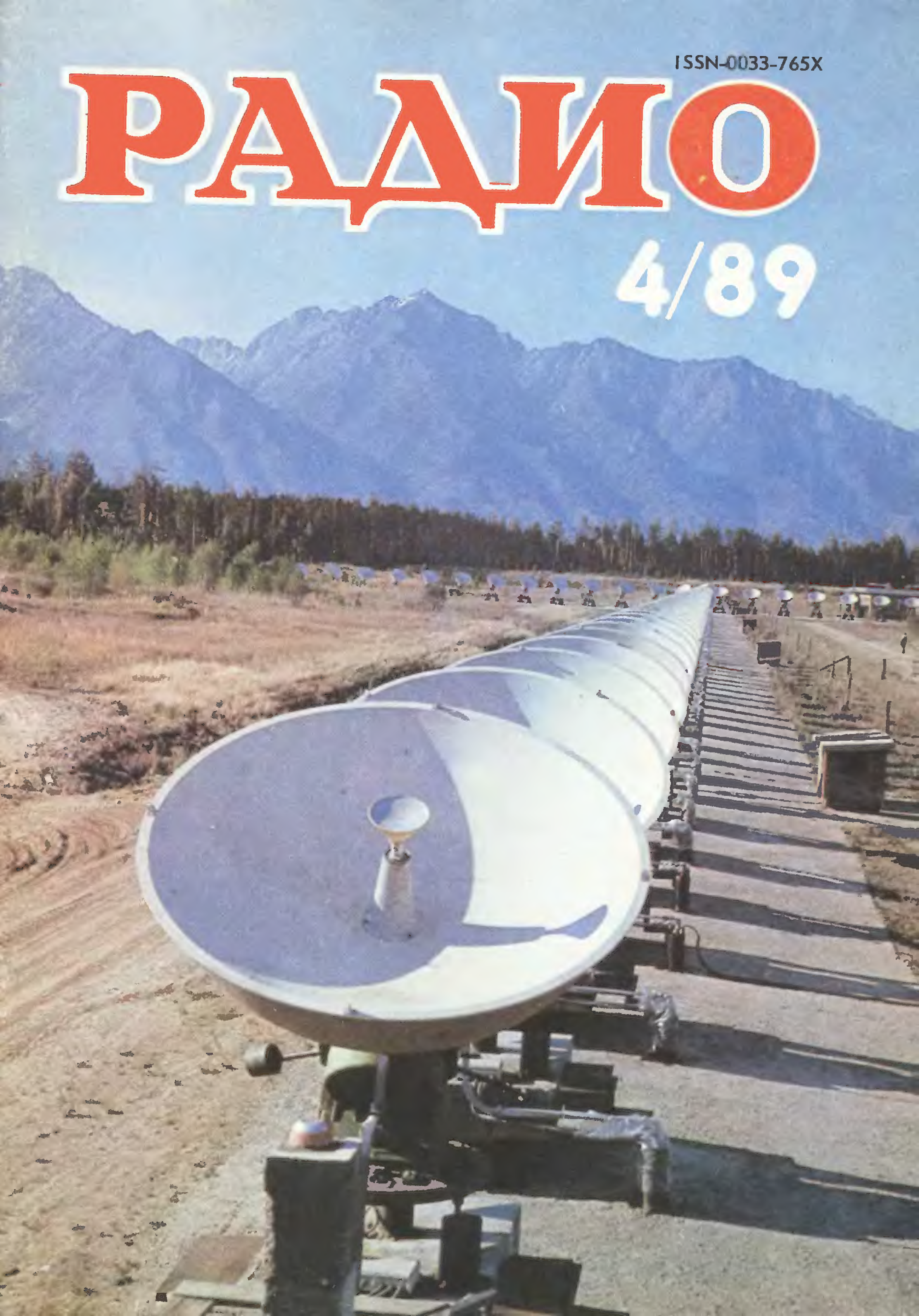


ISSN-0033-765X
РАДИО
4/89



РАДИО

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

№4/1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На первой странице обложки. У подножия гор Восточного Саяна. Сибирский солнечный радиотелескоп иркутских астрофизиков.

Фото В. Короткоручко

12 АПРЕЛЯ — ДЕНЬ КОСМОНАВТИКИ

РАДИОЛЮБИТЕЛИ И КОСМОС

НЕ СХОДИТЬ С ОРБИТЫ ТВОРЧЕСТВА

...Создание спутников непрофессиональными конструкторами,
а силами радиолюбителей ДОСААФ, студенческой
и инженерной общественности еще раз
свидетельствует о том, что в нашей стране
советским людям предоставлены безграничные
возможности для творческой инициативы.

Летчики-космонавты СССР В. Быковский, Л. Демин, В. Джанибеков, Г. Сарафанов, В. Зудов

Эти слова из приветствия космонавтов, которое они направили создателям первых советских радиолюбительских спутников в день их запуска — 26 октября 1978 года, и сегодня, несмотря на то что прошли годы, могут служить эпиграфом к статье, главная тема которой — радиолюбительство и космос, а цель — возвратить на орбиту творчества и вывести на нее новые силы непрофессиональных конструкторов и энтузиастов любительской спутниковой связи.

Разговор на эту тему давно назрел. Во-первых, в октябре прошлого года исполнилось десять лет со дня запуска первых любительских ИСЗ «Радио», и долг зовет перелистать страницы хроники, поведать молодежи, как и кто создавал их. Во-вторых, нужно подвести итоги, взглянуть с высоты лет на «уроки истории». А в-третьих, в-четвертых и т. д.— объективно оценить, что нами достигнуто, что сделано и куда мы идем.

Для автора этих строк предлагаемая статья не просто одна из журналистских публикаций. Это — беседа с читателем и чисто личного характера. Дело в том, что для организации работ по разработке и запуску космических ретрансляторов еще в семидесятые годы при редакции журнала «Радио» был образован и более пяти лет самым активным образом действовал Координационный комитет по созданию радиолюбительских спутников. Для сотрудников редакции, в том числе и для меня, на которого были возложены оргвопросы, работа в этом комитете была не просто служебным поручением, а общественным долгом, обязанностью, личным увлечением.

А все началось так. Однажды в редакции появился седовласый полковник со знаком лауреата Государственной премии на кителе:

— Экс-член Ленинградской секции коротких волн, ex EU65RA, EU3A, U1AB...,— представился он и улыбнулся.— Владимир Леонидович Доброжанский.

В таком своеобразном представлении просматривалась прекрасная радиолюбительская биография. И не только радиолюбительская. Владимир Леонидович долгие годы был конструктором и разработчиком радиоаппаратуры, техническим руководителем крупного научно-исследовательского коллектива. Но и уйдя, как говорится, на заслуженный отдых, не в его характере было сидеть сложа руки. Вот он и пришел в «Радио», казалось бы, с фантастическим предложением — взяться за создание любительских спутников Земли. Эта идея уже витала в воздухе редакции. Поэтому и предложение Доброжанского — разработать ИСЗ с космическими ретрансляторами для многостанционного доступа, запускаемого попутно за счет резерва веса с другим космическим объектом, встретила горячую поддержку. И принципы организации «неординарного предприятия» — создание на общественных началах бортовой аппаратуры и основных систем, в редакции целиком и полностью разделяли.

Дело требовало все новых и новых усилий. Владимир Леонидович ежедневно, как на работу, приходил в редакцию. Он нашел и привел энтузиастов из Московского энергетического института, которые впоследствии активно проявляли себя в создании и запуске ИСЗ, призвал к сотрудничеству студенческое КБ Московского авиационного института, поддерживал постоянные контакты с группами энтузиастов-радиолюбителей в Калуге, Молодечно.

В период создания первых любительских ИСЗ родилась и функционировала целая сеть общественных конструкторских групп. (Мы подчеркиваем — общественных!).

Однако ядром, вокруг которого, как на орбите, вращались идеи и разработки, мощным магнитом, который притягивал коллективы и энтузиастов, стали Координационный комитет при редакции и родившаяся вскоре Общественная лаборатория космической техники

ДОСААФ, созданная на базе районного СТК Москвы. Лаборатория была альма-матер первых радиолюбительских спутников.

Среди длинного списка «штатных» сотрудников лаборатории, которые бескорыстно, безвозмездно, не считаясь ни с силами, ни со временем, отдавали свой творческий порыв созданию спутников, необходимо назвать, прежде всего, Владимира Борисовича Рыбкина. Вот уже сколько лет прошло, как он, не выдержав перенапряжения, а может быть, обойденный элементарной человеческой чуткостью, товарищеским вниманием, ушел из жизни, а мы его помним и с полным правом называем первопроходцем. У него были «золотые руки и голова» и, непременно нужно прибавить, «золотое сердце». Фактически через его рабочий стол прошел весь «борт» — аппаратура, которая была установлена на всех трех ИСЗ «Радио», построенных Общественной лабораторией ДОСААФ, СКБ МАИ «Искра» и студенческим КБ Московского энергетического института*.

И второе поколение любительских ИСЗ — эскадра из шести космических аппаратов, выведенная на орбиту одной ракетой-носителем 17 декабря 1981 г., спутники «Радио-3», «Радио-4», «Радио-5», «Радио-6», «Радио-7», «Радио-8», наземные приемно-командные пункты, как отмечалось в сообщении ТАСС, были также созданы творческими коллективами ДОСААФ СССР. Кстати сказать, если быть точным и откровенным, то круг общественных групп к тому времени начал сужаться. «Отошли» студенческие КБ. Главную ношу — создание систем телеметрии, командной радиолинии, бортовой «логики», «доски объявлений», «роботов» — взяли на себя калужане, организовавшие под руководством А. П. Папкова свое общественное КБ при Музее истории космонавтики имени К. Э. Циолковского.

А вскоре родилось и штатное подразделение — Научно-исследовательская лаборатория космической техники ДОСААФ СССР (НИЛКТ), которая разместилась в помещениях общественной лаборатории, поглотив последнюю. Иными словами, «штатные начала» наступали — общественные отступали...

23 июня 1987 г. в Советском Союзе осуществлен новый запуск искусственного спутника Земли «Космос-1861», на котором была установлена аппаратура для организации радиолюбительской спутниковой связи. Бортовой радиотехнический комплекс на этот раз уже был полностью разработан группой А. П. Папкова.

Как видим, между вторым и третьим запусками любительских ИСЗ дистанция в пять с половиной лет. Эта «пауза» объясняется многими причинами, в том числе и переориентацией соответствующих управлений ЦК ДОСААФ СССР и НИЛКТ ДОСААФ на создание спутников промышленностью (к слову, весьма перегруженной), выполняющей на плановой командно-директивной основе своих министерств заказы ДОСААФ, причем далеко не безвозмездно. Такая позиция объяснялась тем, что в ЦК ДОСААФ нашлись люди, которые, не веря в силу общественных коллективов, убедили руководство идти таким путем. Работникам аппарата казалось проще копировать схему взаимоотношений, как в «большой промышленности» — заказчик — исполнитель.

НИЛКТ ДОСААФ СССР практически стала лишь посредником между промышленностью, организацией запуска спутников и... оставшейся в единственном числе творческой группой калужан, возглавляемой А. Папковым. Справедливости ради, скажем, что коллектив этот, безусловно, способный и работоспособный. Но монопольное положение вряд ли способствует творческому соревнованию, быстрому прогрессу любительской техники. Как известно, RS-10 и RS-11 идентичны по аппаратуре, диапазонам, функциональным возможностям. Очевидно, один или несколько последующих запусков спутников будут базироваться все на том же комплексе, названном создателями БРТК-10.

Вот к чему привел суженный до предела диапазон общественных начал.

Самокритично следует заметить, что и редакция журнала «Радио», и ФРС СССР, ратовавшие за вывод на орбиту творчества новых и новых сил, по существу, без боя сдали свои позиции. Прекратил свое существование и Координационный комитет при редакции.

Может показаться, что в разговоре о современных проблемах спутниковой связи, тем более о ее перспективах, излишне уделять такое внимание прошлому. Убежден, это — правомерно. На «уроках истории» всегда полезно оценить наши потери. Речь идет о ценнейшем опыте, материализации на конкретном деле забитого, заболтанного, часто лишь показушного понятия — общественные начала. А ведь их принципы безотказно действовали в исследовательской, конструкторской, экспериментальной и организаторской работе. И может быть, именно поэтому в ведомствах, министерствах, чувствуя свежее дыхание, бескорыстный труд энтузиастов, шли им навстречу, помогали, поддерживали, «пробивали» сложные вопросы.

К сожалению, за последние годы мы не только ничего не приобрели, но и многое потеряли. Почему, к примеру, отошли от общего дела студенческие КБ МАИ и МЭИ? В чем причина того, что практически откололась очень сильная группа из Молодечно?

Нужно, и безотлагательно, не только вернуть старые кадры активистов, но и найти новые коллективы. Это просто необходимо. Причин больше, чем достаточно.

Начнем с того, что нас сегодня вряд ли может полностью удовлетворить технический уровень наших RS. Если не вдаваться в тонкости, то ныне на орбите лишь один ИСЗ. А в первом и втором запусках в космос выводились целые группы любительских спутников, функционировали системы связи на базе ИСЗ, которые один за другим входили в зоны радиовидимости, увеличивая суммарное время связи (на одном вит-

* Число три — не ошибка. 26 октября 1978 г. одной ракетой-носителем действительно был осуществлен запуск трех радиолюбительских спутников «Радио». Однако один из инх, целиком и полностью (кроме ретрансляторов) созданный раднолюбнтелями н студентами МЭИ, так и не заработал. Хотя он по всей вероятности н отделился от «Космоса-1045», иа котором летел, ио аитенны его не раскрылись. К сожалению, по тем временам писать об этом было «неположено».

ке). И в этом отношении мы опережали достижения радиолюбителей других стран.

Все эти годы наши зарубежные коллеги не сидели сложа руки — появились японский и западно-германский ИСЗ, и теперь уже нам придется догонять.

В научно-исследовательской лаборатории космической техники ДОСААФ СССР сейчас разрабатываются планы новых поколений любительских спутников. И орбиты их будут выше и бортовые системы современнее, и функциональные возможности расширятся. В них задумывается использовать ЭВМ, системы пакетной связи, говорящие роботы и т. д., и т. п. Хочется верить, что эти и другие планы разрабатываются компетентно, профессионально, с учетом мирового опыта.

И все же, все это делается в замкнутом пространстве штатного коллектива. Время зовет привлечь к разработке планов, их обсуждению, а затем созданию проектов, бортовых комплексов, элементов аппаратуры, отдельных систем, даже блоков, коллективы и отдельных энтузиастов. Наверно, было бы полезно вернуться к формуле создания ИСЗ объединенными силами радиолюбителей, инженерной и студенческой общественности.

Сейчас под эгидой комсомола ширится массовое движение по созданию центров, групп, фирм НТТМ. Думается, что симбиоз радиолюбительского поиска с научно-техническим творчеством молодежи мог бы дать мощный импульс и открыть новый этап привлечения к космическим экспериментам молодых талантов.

Ведь просто, как говорят, обидно за державу, что мы зачастую лишь пытаемся повторить то, что сделано «там». Нужны смелые, даже дерзкие идеи, горячие сердца, умные головы. Трагические события в Армении со всей очевидностью показали, насколько необходима надежная низовая связь, особенно в экстремальных ситуациях. И радиолюбителям по плечу провести эксперименты по развертыванию такой системы через низколетящие ИСЗ. Хочется пригласить энтузиастов сообща подумать и над этой проблемой. Такие работы можно вести на конкурсной основе, при широкой гласности, демократическом подведении итогов при рассмотрении проектов.

Сегодня вполне закономерно поставить на обсуждение общественности и такой вопрос: почему любительские ИСЗ должны быть только связными? А разве нельзя задумать и осуществить эксперименты в интересах такой глобальной и общечеловеческой проблемы, как экология? Найдется немало молодых исследователей, которые пойдут на сотрудничество с радиолюбителями, чтобы заполучить «борт» и опробовать вместе с ними приборы, скажем, для оценки экологической ситуации, сигнализирующие о загрязнении атмосферы, лесных пожарах.

Когда создавались первые любительские спутники, велся горячий обмен мнениями об использовании их в учебных целях. Это особая глава. Есть определенный опыт в этом плане в США, Венгрии, других странах. Там даже в школах по радиосигналам, принятых со спутников, изучают, например, эффект Допплера. Но мы такую главу до сих пор не начали писать, а жаль. Это помогло бы во много крат увеличить число пользователей нашими спутниками и не на словах, а на деле решить проблему массовости.

Статистика, которую ведут в НИЛКТ ДОСААФ, показывает, что за время существования RS-10 и RS-11 зафиксировано 1327 позывных советских станций, работавших через ИСЗ. Значит, регулярно спутниковой связью через наши ИСЗ пользуются мало операторов. Даже в спортивных соревнованиях количество участников колеблется от 60 до 150 человек.

Правда, говорят, что темпы роста наземной спутниковой сети в процентном отношении выше, чем любительской сети КВ и УКВ станций, хотя она и существует значительно дольше. Но думается, что это «лукавые цифры». Они, конечно, успокаивают, но причины маскируют.

Необходимо широкое и откровенное обсуждение — почему все же, несмотря на незатухающий интерес к космосу, радиолюбительские массы не проявляют интереса к спутниковой связи? Разве в ней меньше романтики, чем в обычных любительских связях? Нет возможностей для эксперимента, какие есть при работе через метеоры или «аврору»? Проще провести DX QSO, чем на средневолновом диапазоне? Ведь консерваторами энтузиастов любительской связи не назовешь!

Подъем массовости в любительской спутниковой связи, конечно, может тормозиться из-за отсутствия необходимой техники. Но этот «показатель» в общем-то не лучше и не хуже, чем в других видах любительской связи. И еще одно соображение, свидетельствующее, что проблема здесь далеко не «материально-техническая». Никто не снабжал, не выпускал SSB-аппаратуру в период ее внедрения, то же — УКВ-технику, когда энтузиасты осваивали все более высокочастотные диапазоны. А сегодня они в числе наиболее популярного радиолюбительского хобби.

Так в чем же дело? Почему такой перспективный вид любительской связи за более, чем десять лет своего существования не получил «широкого спроса»? Ответ только за радиолюбителями. Его можно, думается, найти после обсуждения не столько технических, сколько психологических проблем.

Представляется, что в разговоре о спутниковой связи нельзя обойти ее международные аспекты. Ведь многие годы мы делали вид, что не ведали о запуске OSCARов. Хитроумные инструкции (часто только устные) не запрещали, но и не разрешали в свое время советским радиолюбителям работать через иностранные любительские ИСЗ. А ведь спутники-то летают, по орбитам вокруг нашей общей планеты Земля. И пора, как это делают наши зарубежные коллеги, постоянно работающие через спутники «Радио», широко и творчески пользоваться космическими ретрансляторами, созданными за рубежом.

Большие возможности сулит сотрудничество в области осуществления совместных радиолюбительских космических проектов. Но для этого мы обязаны научиться не только говорить, но и мыслить, и действовать по-новому. На удивление медленно, например, продвигается идея создания ИСЗ радиолюбителями социалистиче-

ских стран. Здесь соответствующие управления ЦК ДОСААФ СССР и НИЛКТ ДОСААФ, очевидно, не могут отрешиться от методов работы, царивших в период застоя. По-прежнему ведутся неоправдавшие себя бесконечные согласования, переписка, совещания, встречи «на высоком уровне» и т. п. А вот рабочие группы конструкторов никак не сядут «за один стол». Неужели для них не наступила пора «прямых связей»?

Своевременно задуматься и о более «глобальном» сотрудничестве. В рамках международной организации любительских спутников связи — AMSAT — уже запущено на орбиты тринадцать ИСЗ OSCAR. Некоторые из них — совместными усилиями радиолюбителей ряда стран. Мы же пока оставались глухи к предложениям, пусть неофициальным, на уровне «зондажа», о создании, например, совместного ИСЗ на высокоэллиптической орбите, хорошо освоенной советскими спутниками связи типа «Молния».

Передо мной один из номеров журнала «AMSAT-DL». В нем опубликован отчет о третьем AMSAT-UK коллоквиуме, на который съехалось около 160 радиолюбителей из 22 стран, увлеченных любительской спутниковой связью. Он проходил летом 1988 г. в Англии, на базе Суррейского университета в Голдфорде. Здесь были конструкторы бывших, настоящих и будущих любительских спутников, шел оживленный обмен опытом, совместно обсуждались тенденции дальнейшего развития строительства ИСЗ, доклады о новых проектах, в частности, о ИСЗ «Фаза IV AMSAT-NA» для геостационарной орбиты. К сожалению, в подобных, ставшими уже традиционными, встречах ни представители ФРС СССР, ни НИЛКТ ДОСААФ не участвуют, также как вообще в деятельности AMSATа.

Без особого риска ошибиться, такое положение можно объяснить однозначно. Над нами все еще давлеет груз старых догм, «железобетонные» стереотипы взглядов «как бы чего не вышло», формализм. Их давно пора сдать в архив.

Все говорит о том, что в AMSATе, чувствуя новый «международный климат», стремятся к расширению контактов с советскими радиолюбителями, проявляют заинтересованность в «наведении мостов». Неслучайно автор заметок о Коллоквиуме-88, о которых упоминалось выше, не без иронии пишет, что присутствие в зале UA3CR (фактически в качестве частного лица) сравнимо с появлением кинозвезды и рассматривалось всеми как знак гласности...

Расширение и укрепление международных связей на всех направлениях, провозглашенных нашей страной на базе перестройки и нового политического мышления, открывает перед нами не только возможности, но и обязывает стать инициаторами создания перспективных проектов любительских ИСЗ в интересах развития международного мирного радиолюбительского космоса. А для этого, как воздух, нам необходима концентрация всех общественных радиолюбительских сил на орбите технического творчества.

А. ГРИФ

К 119-й ГОДОВЩИНЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В. И. ЛЕНИНА

ЕГО ЗНАЛ ЛЕНИН

Члену ВЦИК матросу Полухину прибыть к Председателю Совета Народных Комиссаров Владимиру Ильичу Ленину,— передали в январский день 1918 г. из Смольного в Главное адмиралтейство.

К Ленину! У Владимира Полухина учащенно забилось сердце. Совсем недавно, в конце ноября 1917 г., он слушал выступление вождя на Первом Всероссийском съезде военного флота. Пламенные слова Ильича, приветствовавшего в лице съезда армию матросов, которая показала себя как передовой борец за раскрепощение трудящихся классов, глубоко запали в душу всех присутствовавших в зале, воодушевили на самоотверженное служение делу революции.

На том съезде Полухина избрали членом Законодательного совета Морского ведомства — высшего органа, регулировавшего основы деятельности флота. Все его члены, по предложению Я. М. Свердлова, на Третьем Всероссийском съезде Советов рабочих, солдатских и крестьянских депутатов были введены в состав ВЦИК.

Захватив бумаги, касавшиеся положения дел на кораблях и в частях флота, Полухин зашагал по Невскому проспекту...

Владимир Ильич приветливо встретил моряка. Начался обстоятельный разговор о военно-морском флоте, его роли в защите молодой Советской республики...*

---

* В книге «В. И. Ленин. Биографическая хроника», т. 5, об этом сказано так: «Январь, не ранее 19 — не позднее 21 (1—3 февраля). Ленин принимает представителя Законодательного совета Морского ведомства В. Ф. Полухина, беседует с ним по вопросу о существовании флота как боевой единицы».



Член ВЦИК матрос Владимир Полухин.

То было суровое военное время — стране грозило нашествие иностранных интервентов, поднимала голову белогвардейщина. Для защиты завоеваний Октября необходимо было быстро сформировать вооруженные силы и в их числе военно-морские. Беседа В. И. Ленина с Полухиным происходила в преддверии принятия Советом Народных Комиссаров Декрета об организации Рабоче-Крестьянского Красного Флота. К подготовке этого исторического документа вождь привлекал наиболее опытных, беззаветно преданных делу партии моряков. Таким был и флотский связист Владимир Полухин.

Его служба на Балтийском флоте началась в 1907 г. Бывший рабочий-электрик, он успешно овладел практическими навыками обслуживания приборов управления огнем корабельной артиллерии, одновременно изучал телефонию, телеграфию. Офицеры хвалили пытливого, умелого матроса. Они не ведали, что Полухин, установив связь с революционерами-подпольщиками, распространяет среди матросов революционные листовки, призывает их готовиться к свержению царизма. Став в 1909 г. членом РСДРП(б), он еще активнее взялся за пропаганду большевистских идей. Жандармская охранка выследила революционера. Полухин был немедленно уволен с флота как «политически неблагонадежный».

Но в 1914 г., когда началась первая мировая война, его снова призвали на флот и направили на линкор «Гангут». Здесь Полухин обслуживал электрические приборы и механизмы корабельной артиллерии. Забот было много, но он ни на день не прерывал революционной работы. По заданию подпольной большевистской организации вел пропаганду среди матросов.

В 1915 г. на «Гангуте» произошло революционное выступление. Полухина разжаловали из унтер-офицеров в рядовые и направили в Архангельск, в одно из подразделений береговой службы связи флотилии Северного Ледовитого океана. По характеру службы ему приходилось бывать в Мурманске, на других базах. И везде он особое внимание уделял работе среди радиотелеграфистов. Понимал, начнется революция, радиосвязь в условиях разбросанности кораблей и частей в необъятных просторах Заполярья будет играть очень важную роль.

Как ни был осторожен Полухин, его революционная деятельность не осталась незамеченной офицерами. Уже в январе 1917 г. начальник службы связи Белого моря капитан 2-го ранга Б. Ильин направил специальную докладную командующему флотилией с просьбой немедленно перевести Полухина куда-нибудь подальше в Арктику, ввиду его крайне вредного влияния на матросов. Он считал, что Полухин, несомненно, большевик и странно, очень странно, что лица, которые по долгу службы должны заботиться о безопасности императорской власти, не могут найти доказательств и упрятать его в тюрьму. Офицер сообщал, что Полухин проявляет подозрительное внимание к радистам.

Полухин действительно был своим человеком среди связистов кораблей. Большая дружба связывала его с радиотелеграфистом крейсера «Варяг» Мартином Казеровским. В конце января 1917 г. они тайно встретились в Мурманске.

— В ближайшие дни идем на ремонт в Англию,— сказал Казеровский.

— Знаю,— ответил Полухин.—В походе будь на «товсь». Обстановка в стране накаляется. Если поймаешь депешу о революционном выступлении в России, сразу доводи до братвы. Сам понимаешь, офицеры постараются скрыть «крамолу».

...Было это во время перехода в Ливерпуль. Находясь в радиорубке крейсера, Казеровский «поймал» долгожданное сообщение: «В России революция... Царское правительство свергнуто...» Весть об этом тотчас облетела корабль. Кстати, это был тот самый прославленный «Варяг», который 27 января 1904 г., вступив в неравный бой с японской эскадрой, погиб, но не спустил флага перед врагом. Японцы подняли крейсер, Россия выкупила его. Восстановленный корабль совершил переход с Дальнего Востока в Мурманск и вступил в состав флотилии Северного Ледовитого океана.

Офицеры крейсера с тревогой замечали, что в экипаже растет революционное брожение. И вот — радиограмма о низвержении царя, самовольно разглашенная радиотелеграфистами. К ужасу офицеров в кубриках зазвучала песня «Отречемся от старого мира...». Моряки открыто говорили о своем желании поддержать народ, сбросивший иго самодержавия. Командир крейсера капитан I ранга Ден пригрозил радиотелеграфистам тюрьмой, но за них вступились матросы. Над кораблем взвился красный флаг.



В Ливерпуле варяжцы быстро связались с английскими рабочими, провели вместе с ними демонстрацию в поддержку русской революции. Перепуганное правительство Великобритании потребовало отправить революционный экипаж в Россию...

После Февральской революции большевик Полухин вышел из подполья. Он объезжал корабли, части, помогал в организации газеты. Его знали, ему доверяли. Полухина избирают членом главного флотского революционного органа — Центрального комитета флотилии, а весной 1917 г.— депутатом Мурманского Совета рабочих, солдатских и крестьянских депутатов и затем — Архангельского Совета рабочих и солдатских депутатов, в котором он становится членом Исполкома.

По поручению Архангельского комитета РСДРП(б) он много внимания уделяет налаживанию и использованию радиосвязи в интересах революции. На побережье Северного Ледовитого океана действовало полтора десятка радиостанций — на Диксоне, в Исакогорске, на Соловецких островах, мысе Святой Нос, островах Моржовец и Вайгач и в других местах. Одни из них подчинялись военной флотилии, другие — ведомству почт и телеграфов. Они обеспечивали главным образом передачу метеосводок.

А нельзя ли использовать их в революционных целях? Ведь почта во многие районы идет месяцами, а даже совсем короткая весточка о событиях в стране, о лозунгах ленинской партии, переданная в эфир и распространенная радиотелеграфистами, будет политически ориентировать людей. Предложения Полухина активно поддержали в Архангельском комитете РСДРП(б), особенно его член — Арвид Янович Пельше*.

Вскоре короткие сообщения, передаваемые через радиостанции, работающие на побережье, а после победы Великой Октябрьской революции — и ленинские «Радио — всем!», доходили до самых отдаленных районов Крайнего Севера. С ними радисты, друзья и соратники Полухина, знакомили местное население — ненцев, долганов, энцев, помогали им лучше осознать свое место в новой жизни.

Но это было потом. А в августе 1917 г. Полухин был представителем флотилии в Петрограде, выполнял задания партии. В те предоктябрьские дни он вместе с другими большевиками помогал балтийцам в подготовке к вооруженному восстанию против Временного правительства, налаживал связи с операторами радиостанций, с работниками узлов проводной связи в Кронштадте, Ревеле, Гельсингфорсе. На ключевые посты ставились связисты, доказавшие преданность интересам трудового народа.

25 октября 1917 г. Полухин в составе отряда моряков участвует в захвате здания Главного штаба, в штурме Зимнего. А на следующий день Военно-морской революционный комитет, созданный по инициативе В. И. Ленина, поручил ему обеспечить работу «Новой Голландии» — главной радиостанции Советского правительства, передававшей декреты II Всероссийского съезда Советов. Он организовал ее охрану, заботился о бесперебойной подаче электроэнергии, снабжении личного состава продовольствием.

В те дни Полухина особенно радовали вести о необычайной активности связистов флотии Северного Ледовитого океана, с которыми в свое время он вел революционную работу. Значит, не пропал его труд. Его друзья сделали все, чтобы быстро известить население районов Заполярья о социалистической революции, образовании первого в мире Советского правительства во главе с В. И. Лениным. Радиотелеграфисты кораблей передавали резолюции революционных матросов о всемерной поддержке власти Советов.

Полухин всемерно помогал Советскому правительству, Петроградскому Военно-революционному комитету использовать радио при решении самых неотложных вопросов. А их было немало. Тяжелая обстановка сложилась в столице с продовольствием. В. И. Ленин распорядился срочно принять все меры, чтобы найти хлеб для рабочих. Стало известно, что в Архангельске находились большие запасы зерна, предназначенного для отправки за границу. Было принято решение экстренно отдать распоряжение тамошним властям — прекратить отгрузку хлеба на экспорт. Полухин предложил передать эту депешу через «Новую Голландию». «В Архангельске,— сказал он,— еще немало саботажников, которые постараются не выполнить распоряжение. А моряки не только примут радиограмму, но и проверят ее выполнение». Вскоре вагоны с продовольствием стали прибывать в Петроград.

...Нет, не случайно пригласил Владимир Ильич Ленин в тот январский день 1918 г. для беседы о состоянии флота именно Полухина, человека, прошедшего большую школу флотской службы и революционной борьбы. 21 января Полухин доложил членам Законодательного Совета о встрече с вождем. «Мы все были окрылены вниманием Ильича к флоту»,— вспоминал позже один из участников заседания.

29 января 1918 г. Полухин был снова приглашен в Смольный. На заседании Совета Народных Комиссаров, проходившем под председательством В. И. Ленина, был принят Декрет о создании Рабоче-Крестьянского Красного Флота.

Летом 1918 г. тяжелая обстановка сложилась в Азербайджане. Туда рвались английские интервенты, поддерживаемые эсерами, меньшевиками и националистами. Владимир Полухин, назначенный комиссаром особых поручений Наркомата по морским делам, во главе отряда балтийских матросов немедленно выехал в Баку. Но англичанам удалось захватить город. 20 сентября 1918 г. Полухин в числе 26 бакинских комиссаров был расстрелян.

Революционные и боевые подвиги Владимира Федоровича Полухина не забыты. В период Великой Отечественной войны был построен боевой корабль «Владимир Полухин». В Мурманске поставлен памятник герою, его имя носит одна из улиц. Оно начертано на памятнике-пантеоне бакинским комиссарам в столице Азербайджана.

Б. НИКОЛАЕВ

---

* Член Политбюро ЦК КПСС в 1966—1983 гг.

ОТВЕТНЫЙ ВИЗИТ

Событие, о котором пойдет речь в этой статье, неординарное в международных связях Федерации радиоспорта СССР. Впервые более чем за четвертьвековую её историю состоялся обмен официальными визитами между делегациями ФРС СССР и национальной радиолюбительской организацией капиталистической страны — Немецким радиолюбительским клубом (DARC — Deutscher Amateur Radio Club, ФРГ).

Основой для установления прямых контактов послужило желание DARC взять на себя хлопоты по проведению второго чемпионата 1-го района Международного радиолюбительского союза по скоростной телеграфии. Организатором первого чемпионата (он проходил в 1983 году) была ФРС СССР, и естественно, что наши коллеги из ФРГ выразили желание познакомиться не только с деятельностью нашей федерации, но и с её опытом в проведении подобных соревнований. Делегация DARC провела несколько дней в Москве в марте прошедшего года. В её состав входили руководитель штаб-квартиры Немецкого радиолюбительского клуба Карл Дибольт (DJ1BM) и ответственный за международные связи DARC Ганс Берг (DJ6TJ). Последний больше известен как председатель Рабочей группы по КВ 1-го района, IARU.

Ответный визит делегации ФРС СССР (в её составе были А. Малкин, Ю. Старостин — UV3AED и автор этой статьи) состоялся в ноябре прошлого года. По срокам он совпадал с проведением в Ганновере международной радиолюбительской ярмарки «Интеррадио-88», что дало нам возможность на практике познакомиться с «оргмассовой» (если пользоваться традиционной нашей терминологией) деятельностью DARC.

Ярмарка «Интеррадио - 88» проводится ежегодно в первый полный «уикэнд» ноября в одном из павильонов международного выставочного центра в Ганновере. Примерно половина павильона (его площадь около 10 тыс. кв. метров) была отдана фирмам (производителям и торговым), которые выставили как законченные аппараты, так и отдельные их узлы, а также всевозможные детали и комплектующие изделия. Особенность ярмарки — все можно посмотреть, «пощупать» (фирма YAESU, например, выставила несколько трансиверов и приемников, которые каждый посетитель ярмарки мог покрутить в свое удовольствие) и, наконец, купить приглянувшееся изделие.

Если говорить о законченных аппаратах, то в подавляющем большинстве это были изделия японских фирм — ICOM, YAESU и KENWOOD, что, впрочем, не было для нас новостью. Они давно уже господствуют на радиолюбительском рынке практически во всем мире. Из других стран была представлена только американская фирма HEATHKIT, которая показала линейный усилитель мощности и QRP трансивер. Ну а по различным приставкам, узлам и т. д. и т. п. преобладали западногерманские фирмы.

Здесь необходимо отметить высокую активность на рынке небольших фирм (по нашим меркам их можно считать кооперативами). Например, фирма FRITZEL, в которой работают около 30 человек, выпускает примерно два десятка антенн для коротковолновиков — от классической W3DZZ до многоэлементных многодиапазонных. Она при этом является одним из основных поставщиков подобной продукции на внутреннем рынке, экспортирует её в некоторые соседние страны.

На ярмарке были представлены и широко рекламировали свою деятельность фирмы — посредники. Их роль в торговле аппаратурой для любительской связи здесь велика. В ФРГ специализированные отделы торговли подобной продукцией в магазинах небольших и даже средних городов отсутствуют — повседневного спроса на нее нет. Но проблемы её купить через этот магазин, как правило, тоже нет. Покупатель может здесь ознакомиться с каталогом фирмы-посредника или с рекламными проспектами на интересующую его аппаратуру (они содержат обычно очень подробную техническую информацию) и заказать её в магазине. Через некоторое время аппаратура поступит в магазин из фирмы-посредника, где и будет продана заказавшему её покупателю. Существенное отличие от принятой у нас посылочной торговли (она тоже существует, но в основном применительно к комплектующим изделиям) состоит в том, что покупатель имеет возможность при участии продавца проверить работоспособность аппарата — он не получает «кота в мешке». Исчезают и все неприятности, связанные с возможным его повреждением при пересылке (это проблемы цепи поставщик — продавец). Фирма-посредник обычно осуществляет и гарантийное обслуживание проданной через нее аппаратуры.

Фирма-посредник RICO-FUNK, например, является основным поставщиком в торговую сеть ФРГ продукции таких фирм, как YAESU, ICOM, TELEX HY GAIN, FRITZEL и других. Кроме связной аппаратуры и

антенн, в её каталоге много «сопутствующих товаров» (разъемы, редукторы, измерители КСВ и т. д.). Эта фирма, кстати, поставляет свой товар и в страны социалистического содружества (организациям и отдельным гражданам), готова расширить свой рынок и за счет покупателей из СССР.

Большýю (в основе своей некоммерческую) экспозицию традиционно имеет на «Интеррадио» и Немецкий радиолюбительский клуб. Посетители ярмарки могут познакомиться со всеми аспектами деятельности DARC. Экспозиция составлена так, чтобы привлечь молодежь в коротковолновое радиолюбительство или в «охоту на лис». На каждом из стендов была развернута действующая аппаратура — любительская КВ или УКВ радиостанция, терминал, обеспечивающий работу пакетной связью и т. д. Обслуживающие их консультанты-общественники готовы были ответить на любые вопросы посетителя выставки, помочь ему попробовать свои силы в новом для него деле.



В эфире специальная радиостанция ярмарки «Интеррадио-88» — DF0IR (InterRadio).



Глава западногерманской фирмы FRITZEL **Карл Фритцеп** (DJ2XH) **у одного из стендов с ее продукцией.**



Инструктор-общественник готов в любую минуту прийти на помощь.

Давно хорошо известно, что лучший способ вовлечения детей в техническое творчество — это дать ребенку возможность первый раз самостоятельно (до какой-то степени, разумеется) изготовить работающую конструкцию. Юные посетители выставки «Интеррадио» имеют такую возможность. И вот под наблюдением консультанта-общественника на глазах у счастливых родителей (да, так — это надо видеть!) мальчишка спаял простейший генератор для изучения азбуки Морзе — сделал первый шаг в радиолюбительство. Ну, а для второго и последующих шагов все необходимое можно купить здесь же: разнообразная литература и различные наборы (их около двадцати), разработанные DARC специально для начинающих радиолюбителей. Заметим, что на основе этих наборов можно собрать даже простейшие КВ приемники и QRP пере-



Карточка-квитанция радиостанции DL0DL Немецкого радиолюбительского клуба. Так выглядит штаб-квартира DARC.

Через их руки проходит 3,5 миллиона карточек в год.

датчики. На стендах DARC рассказывают о своей работе и различные группы его членов по интересам (например, DIG — «Группа интересующихся дипломами», по нашей терминологии «Охотники за дипломами»).

Иными словами, DARC использует «Интеррадио» для широкой пропаганды коротких волн и «охоты на лис» (в DARC культивируются в основном эти два вида радиолюбительства). Именно за заслуги в работе с молодежью Немецкий радиолюбительский клуб получил в прошлом году от правительства статус общественнополезной организации. А подобные организации здесь пользуются рядом льгот (например, что весьма существенно, они платят меньшие налоги за недвижимое имущество).

В рамках «Интеррадио» проводятся различные встречи, лекции и семинары. На одной из лекций мне довелось побывать. Посвящена она была, между прочим, коротковолновому радиолюбительству в Советской Арктике — от челюскинской эпопеи до наших дней. И это прямое проявление возросшего интереса к нашей стране, к советскому радиолюбительскому движению.

В рамках «Интеррадио-88» прошла международная встреча радиолюбителей, в которой приняли участие коротковолновики из двенадцати стран Европы. Один из основных вопросов, обсуждавшихся на ней,— проведение второго Чемпионата IARU по скоростной телеграфии. Принято решение, что он состоится в ноябре этого года в Ганновере в те же дни, когда будет проходить ярмарка «Интеррадио-89».

Ярмарка, продолжавшаяся два дня, завершила свою работу, а мы продолжили знакомство с деятельностью Немецкого радиолюбительского клуба уже в Баунатале, где находится штаб-квартира DARC. Одноэтажное здание штаб-квартиры напоминает командный пункт аэродрома — в расположенной над ним башенке с круговым обзором находится центральная радиостанция DARC DL0DL. Впрочем, есть и подвальное помещение, полностью приспособленное для работы (в нем находится компьютер, обеспечивающий работу QSL бюро и другие технические службы). Бóльшая часть западногерманских коротковолновиков является членами DARC (всего их более 50 тысяч). Они объединены в 714 местных радиоклубов, которые, естественно, различаются по числу членов. Но очень больших клубов (несколько сотен членов) нет, так как, по мнению DARC, они практически неуправляемы. Все клубы имеют прямой выход на штаб-квартиру. Президент DARC — общественник, а практической работой штаб-квартиры руководит штатный начальник, которого утверждает совет представителей местных радиоклубов (в него входят по одному члену от каждой земли ФРГ). А всего в аппарате штаб-квартиры работает около 30 человек, причем некоторые из них — на полставки. Конечно, при этом значительная часть работы (учет членов, ведение общей переписки, бухгалтерия) возложена на компьютеры.

И коль уж речь зашла о ком-

пьютерах, то необходимо рассказать о QSL бюро. С 1982 г. в DARC действует компьютеризированное QSL бюро — пока единственное в мире. Разработано и изготовлено оно было самими радиолюбителями.

Как же работает это QSL бюро? Оператор (до четырех одновременно использующихся рабочих мест) набирает на клавиатуре позывной радиостанции и укладывает карточку в направляющий лоток. Далее она уже без участия человека попадет в одну из 714 коробок (по числу местных клубов — всего предусмотрена возможность расширения системы примерно до 1000 клубов). Если данный коротковолновик не является членом DARC или просто на карточке был приведен ошибочный (несуществующий) позывной, то QSL не обрабатывается, а оператору на дисплей выводится соответствующая информация. Общий объем обрабатываемой корреспонденции — около 3,5 миллиона карточек в год. При этом через компьютеризированное QSL бюро проходит не только зарубежная почта, но QSL, пересылаемые внутри страны.

Разумеется,у подобной автоматизированной системы есть и ограничения. Она не обрабатывает карточки из тонкой бумаги и карточки, размеры которых заметно отличаются от обычной почтовой открытки. Подобные QSL приходится раскладывать вручную, как и всю исходящую корреспонденцию. Из клубов она, конечно, поступает предварительно разложенной по странам мира.

Визит делегации ФРС СССР в штаб-квартиру DARC, знакомство с его работой на ярмарке «Интеррадио-ВВ» показали, что нам есть чему поучиться у наших западногерманских коллег. А в целом обмен визитами несомненно пошел на пользу обеим национальным радиолюбительским организациям, послужил делу реального развития дружеских связей между ними.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

Фото автора

Ганновер — Баунатал — Москва

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

«ОКЕАНЫ» В ЛЮБИТЕЛЬСКОМ ЭФИРЕ

На фоне нового рекорда пребывания человека в космосе, установленного Владимиром Титовым и Мусой Манаровым, на фоне того громадного вклада, который они (а также все те, кто работал с ними на борту орбитального комплекса «Мир») внесли в науку и народное хозяйство, выход в эфир на любительских диапазонах советских космонавтов может показаться кому-то событием совсем уж незначительным. Но это, конечно, не так.

Во-первых, возможность вести любительскую радиосвязь важна для психологической поддержки космонавтов, особенно тех из них, кто подолгу работает на орбите. Ведь этот неформальный канал для контактов с землянами (земляками в самом что ни на есть широком смысле этого слова) приносит им непереходящую радость свободного общения с знакомыми и незнакомыми людьми, того самого человеческого чувства, которое больше всего на свете ценил Антуан де Сент Экзюпери. И чтобы понять, что это действительно так, надо было просто услышать голоса космонавтов, после того как они установили первую самостоятельную связь на любительских диапазонах. Сотрудникам журнала «Радио» — тем, кто готовил эксперименты по любительской связи из космоса, повезло: они слышали это своими ушами. Получилось так, что первую QSO «Океаны» установили во время «перемены» между первым и вторым уроками по процедуре любительской связи (они шли по служебным радиоканалам). «Перемена» была вынужденной — орбитальный комплекс ушел из зоны радиовидимости, и пока мы на Земле ждали примерно в течение часа следующего сеанса, способные ученики даром время не теряли...

Второй, не менее важный аспект выхода советских космонавтов в эфир на любительских диапазонах — то громадное впечатление, которое эта работа произвела на многомиллионное сообщество радиолюбителей во всем мире. Коротковолновики из самых удаленных уголков нашей планеты, установив связь с Владимиром Титовым (U1MIR), Мусой Манаровым (U2MIR) или Валерием Поляковым (U3MIR), воспринимали ее как послание доброй воли нашей страны из мирного космоса. Рассказы об этих связях с советскими космонавтами появились во многих газетах США, Австралии, Аргентины и других стран.

Но предоставим слово самим коротковолновикам...



Эта фотография австралийского коротковолновика Марка Хасмана (VK4CMH) и его дочери Венди, установивших связь с советскими космонавтами, была опубликована в австралийских газетах.

Известный чехословацкий ультракоротковолновик и энтузиаст спутниковой связи Андрей Оравец (OK3AU) первым из радиолюбителей Чехословакии установил связь с орбитальным комплексом «Мир».

«Если радиолюбитель работает в эфире около 35 лет, то не так уж многое может вызвать у него сильные эмоции. Я, казалось бы, исчерпал их все, установив связи со всеми странами и территориями мира (кроме острова Буве — 3Y0), перепробовав все виды работы, принятые у коротковолновиков и ультракоротковолновиков,— любительское телевидение и телетайп, связь с отражением от метеоров и от Луны, ну и, конечно, радиолюбительские спутники. И я уже не думал, что у меня будет радиосвязь, которая так порадует меня. Не думал до той минуты, пока не услышал: «G3IOR здесь U2MIR». И я снова почувствовал себя двадцатилетним юношей — так были сильны мои эмоции!

Ваши космонавты делают замечательную работу, помогая исследованиям в медицине, технике и окружающей нас среды. А теперь к ней добавились еще и связи с мировым радиолюбительским сообществом. Они первоклассные дипломаты!

Би-би-си намерена сделать небольшую телевизионную передачу на эту тему».

Патрик Гоуэн (G3IOR)

«Я потратил четыре дня на установление связи и страшно рад, что мне удалось поговорить с экипажем орбитального комплекса «Мир».

Рэнди Скотт (N6SHN)

«Это моя первая дальняя связь. Очень жду вашу карточку, чтобы показать её своим школьным друзьям».

Тами Джонсон (N7DKE, 14 лет)

«Самые добрые пожелания и безопасного вам возвращения на нашу прекрасную планету».

Пауль Фурье (ZS5ACW)

«Надеюсь снова установить с вами связь — может быть, во время вашей экспедиции на Марс!»

Джонни Худсон (N4PKL)

«Связь с вами — самое драгоценное сокровище для меня».

Джордж Кэмпбелл (VE7FPE)

«Я уверенно принял сигналы U2MIR на переносной приемник с маленькой антенной, сидя у себя в комнате»!

Петер де Гроот (SWL, Голландия)



«МЫ — ПРЕДСТАВИТЕЛИ СЛАВНОГО БРАТСТВА...»

«Armchair adventures» — «любители приключений, не вылезая из кресла». Так порой в зарубежных радиолюбительских журналах называют коротковолновиков. Связь со всем миром и определенная замкнутость в кругу своих единомышленников, увы, характерны для многих из них. Для непосвященных любительский эфир — «темный лес». И чтобы приобщиться к нему, узнать, насколько интересны короткие волны, нужно стать радиолюбителем. Вот почему всяческой похвалы заслуживают любые формы пропаганды радиолюбительства, призванные вовлекать все новые массы, особенно молодежь, в занятия любительской КВ связью.

В связи с этим хотелось бы отметить весьма полезную деятельность многих энтузиастов коротких волн, переносящих свое хобби в рамки самых различных общественно-политических, спортивных и иных мероприятий. Широко известны, например, факты использования любительской радиосвязи в лыжном переходе через Северный полюс из СССР в Канаду, в различных экспедициях, в спасательных операциях и т. п. Сюда же, безусловно, можно отнести и работу специальной любительской радиостанции на Всесоюзном фестивале самодеятельной песни имени В. Грушина. Возможно, не все читатели нашего журнала знают об этом. Расскажем хотя бы кратко, о чем идет речь.

Выпускник Куйбышевского авиационного института, автор, исполнитель и популяризатор самодеятельной песни Валерий Грушин погиб 29 августа 1967 г. на реке Уда, спасая тонущих детей. В память о нем, о его героическом поступке на берегу Волги и проводится фестиваль песни, собирающий тысячи людей из разных городов нашей страны. В прошлом году он состоялся в пятнадцатый раз. И все три дня в эфире звучал позывной специальной радиостанции UZ4HWG. Как всегда (а это был третий выезд на фестиваль куйбышевских радиолюбителей), ее работу возглавил Леонид Григорьевич Васильев — председатель комиссии по военно-патриотической работе областной Федерации радиоспорта.

Пресс-центр фестиваля регулярно информировал участников (их было свыше 50 тысяч) о работе радиостанции, о проведенных радиосвязях и поступивших по эфиру приветствиях. А коротковолновики всей страны стремились в эти дни установить связи с UZ4HWG, чтобы выполнить условия «фестивального» радиолюбительского диплома, учрежденного Куйбышевской областной ФРС и горкомом ВЛКСМ.

Многие участники фестиваля побывали на радиостанции, заинтересовавшись ее работой. И вполне возможно, что кто-то из них станет со временем коротковолновиком. Во всяком случае, первый шаг в этом направлении, подойдя к палатке, где была размещена радиостанция UZ4HWG, они уже сделали.

Что касается куйбышевских радиолюбителей, то для них фестиваль имени В. Грушина стал местом своеобразного слета, на который обычно приезжают десятки коротковолновиков. Бывают здесь и радиолюбители из других областей России и республик страны. Они обсуждают свои проблемы, знакомятся с техническими новинками.

В минувшем году, к примеру, председатель президиума ФРС Куйбышевской области В. Кобзев (UW4HZ) привез на фестиваль полный комплект аппаратуры для работы телетайпом, и участники этого импровизированного слета имели возможность ознакомиться с ее устройством, приобрести первые навыки работы RTTY.

Фестиваль выявил еще один интересный аспект коротковолнового радиолюбительства. Оказывается, среди коротковолновиков тоже есть самодеятельные авторы и исполнители песен. Один из них крымский коротковолновик Константин Фролов (UB4JBV) — дважды становился лауреатом фестиваля имени В. Грушина. На последней встрече Константин, как всегда, много пел, как говорится, вне конкурса перед собравшимися у палатки с радиостанцией. И конечно, в этой аудитории особой популярностью пользовались песни о радиолюбителях, радиолюбительском братстве.

«Бьется в наушниках эхо морского прибоя,
Голос твой тихий дрожит, преломленный пространством.
Мы — представители славного братства с тобою.
Тайна общенья — его основное богатство»...

Так начинается одна, особенно понравившаяся всем песня, автор назвал ее «Посвящение радиолюбителям», а слушавшие нарекли — радиолюбительским гимном.

Уже вернувшись в Москву, я услышала о Людмиле Федоровой (UA3WFM) из Курска, в прошлом известной полярной радистке, которая также увлекается сочинением и исполнением песен, в том числе на радиолюбительские темы. И вот, о чем подумалось: а может быть, пришла пора провести, если не специальный конкурс, то, по крайней мере, в рамках фестиваля встречу радиолюбителей — авторов и исполнителей песен, посвященных удивительному миру любительского эфира?

Думается, что это может стать одной из действенных форм пропаганды романтики радиолюбительства, пополнения славного братства коротковолновиков новыми преданными и увлеченными сердцами...

Р. МОРДУХОВИЧ

Куйбышев-Москва

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ ОБСТОЯТЕЛЬСТВА

ЛЕНИНАКАН — ДНИ ИСПЫТАНИЙ

Утром связались с UG7GWO, приняли несколько радиограмм для завода «Магнитопровод». Перешли на 20 метров — и тут градом посыпалась информация об отправленных в зону бедствия отрядах спасателей, эшелонах с техникой. Добровольцы из многих городов предлагали свою помощь.

В первые же сутки после катастрофы в Армении уже работали лучшие грузинские врачи. Люди на своих машинах привозили хлеб, продукты и раздавали бескорыстно несчастным, оставшимся без крова. В Спитак прибыли и обеспечивали связь Саша Карамян (UF6CR) и Миша Игнатов (UF6FAL). В Ленинакане с группой горноспасателей раскапывал завалы Жан Марутян (UF6FZ).

Среди радиограмм — много сообщений в адрес спасательных отрядов, уже прибывших в Ленинакан. Пытаемся выяснить в штабе, где же расположены эти отряды, но не получаем ответа. Размещение проходит стихийно.

Проявили полную неподготовленность к работам по спасению населения и местные работники гражданской обороны. Как и в Чернобыле, местные работники ГО растерялись. Шок длился почти неделю. По мнению многих, было ошибкой поручать местным руководителям управлять спасательными работами. Каждый из них потерял своих близких и, пережив такое горе, едва ли был способен принимать оперативные решения. Поэтому-то, если высший эшелон руководства ликвидацией последствий землетрясения, который возглавил заместитель председателя Совета Министров СССР Б. Е. Щербина, действовал, по оценкам спасателей, безукоризненно; многие руководители среднего звена явно не в состоянии были это делать, что не могло не сказаться на спасательных работах, особенно в первые дни...

Но как все же доставить радиограммы, адресованные спасателям? Пытаемся составить план размещения прибывших в Ленинакан организаций. Хорошо бы раздобыть светокопию карты города. Обратились в штаб ГО, но дежурный майор с удивлением говорит: «Что вы, нельзя!». В конце-концов очень подробный план расположения улиц и домов нам подарили... американские спасатели! Составили список прибывших, обозначили их местонахождение, наличие техники. Установили УКВ трансивер на автомашине Гагика, и он, как почтальон, развозил радиограммы адресатам.

Наша радиосеть постепенно расширяется. Установлены каналы связи на 146 МГц с лагерями австрийцев, французов и американцев. Как только в штаб поступают запросы на специалистов с поисковой аппаратурой, мы срочно связываемся с кем-нибудь из иностранных групп и просим выехать на завал. Переводчиков все еще нет, и наши ребята, свободные от вахты, сопровождают группу.

До боли обидно, что очень мало переносных УКВ станций. Если бы все спасательные группы были оснащены ими, насколько эффективнее шла работа на завалах!

Известно, что выпускаемые у нас серийно станции «Кактус», «Ласточка», «Транспорт» в условиях города малоэффективны. Они в основном использовались для связи «крановщик-стропальщик». Радиостанции же «Лен» — громоздки, «прожорливы». Но даже эти радиосредства появились спустя 10 дней, а до этого связь шла через нашу радиосеть.

Немного вздохнули, когда прибыли спасатели из Крыма с радиостанциями «Карат» на 1740 кГц. Они связали между собой «скорую помощь», санэпидстанцию, аэропорт, больницы и места спасательных работ по извлечению людей из-под разрушенных домов.

Нагрузка на радиостанцию настолько велика, что комплекта батарей питания хватает лишь на сутки. Срочно шлем в Ереван радиограмму с просьбой выслать 4000 штук элементов «Сатурн». На следующий же день вопрос с питанием радиостанций был закрыт. А вот с нашим питанием — дело хуже. После того, что довелось увидеть — кровь, обезображенные останки людей — невозможно ни спать, ни есть. Воздух пропитан трупным запахом, приходится много курить, чтобы как-то его заглушить. Воды нет, пьем и умываемся «минералкой». Пытались даже кофе на ней варить, но вкус такой, что лучше уж и не пробовать. Хорошо что Арам Манвелян (UG6GRA) откуда-то иногда приносит кипяченую пресную воду.

Постепенно в штабе начинают понимать, что радисты обладают самой свежей и полной информацией о расположении людей и техники. Теперь к нам обращаются и по вопросам, зачастую не имеющим к связи никакого отношения. Постоянно забегают подтянутые, сухощавые парни в спасательных комбинезонах. Возмущаются беспорядками в штабе: «Сколько же там людей болтается без толку! Снуют по ко-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 3.

ридорам в галстуках, с выражением значительности на лицах, а ни одного делового вопроса решить не могут. А сколько «зрителей» на раскопках! Пятеро копают, двадцать стоят и смотрят...».

Увы! Мы с этим тоже поначалу столкнулись, но вовремя сообразили, что надеяться нужно только на свои силы и самим находить выходы из затруднительных ситуаций. В дальнейшем вновь прибывших, так называемых «неорганизованных» спасателей, мы направляли в уже известные нам группы добровольцев, работающих на развалинах.

Особенно лихо, иначе не скажешь, работала группа Валерия Кривенко. Военный врач из г. Калинина, он с ребятами вылетел в Армению сразу же, как только узнал о землетрясении. Его команда полностью состоит из альпинистов и спелеологов, все работают на самом высоком профессиональном уровне. Дисциплина в их лагере боевая — жесткий распорядок дня, усиленная физзарядка. Ребята поставили задачу: сделать максимум возможного. И сделали! Сто двадцать три человека спасли из-под обломков зданий! Городу нужен хлеб, и команда Валерия с таким же упорством извлекала из-под развалин хлебозавода оборудование для выпечки хлеба.

Накануне своего отъезда Валерий забежал к нам на огонек. «Все, улетаем. Ребята устали, во сне кричат: «Дай руку, дай!» — рассказывает он, потом достает записную книжку: «Давайте адресами обменяемся. Не дай бог, что случится, срочно шлите телеграмму, будем снова вместе работать».

Провожая Валерия, выходим на улицу. Перед штабом стоит голубой микроавтобус «RAF» с надписью на борту: «Кооператив Киргизия». Уронив голову на «баранку», спит водитель. Этот обросший бородой парень — председатель кооператива из Фрунзе, приехавший с газорежущим оборудованием помогать спасателям. Его группу мы неделю назад направили в отряд Кривенко, и фрунзенцы буквально выложились на спасательных работах. Обидно, в суете и заботах забыл их имена и фамилии. А жаль! Пусть все, кто читает наш журнал, знают, что живут в столице Киргизии замечательные, скромные, настоящие люди, для которых нет чужой беды!

...В эфире работаем круглые сутки. Коммуникации Министерства связи восстанавливаются медленно. Почти ежедневно «трясет». Толчки небольшие, но и этого вполне достаточно, чтобы повредить восстановленную связь. Как-то среди ночи пришел к нам энергичный высокий человек. «Я — министр связи Армении Роберт Авоян. Срочно нужна связь с Ереваном!».— Как всегда, UG7GWO моментально ответила на вызов. Хорошая слышимость удивила даже министра связи. «Срочно сообщите, на каком расстоянии от Ленинакана поврежден магистральный кабель? Далее. Пошлите телеграмму в Москву с просьбой командировать в Армению заместителя министра связи СССР Кудрявцева Геннадия Георгиевича!». — «Зачем давать телеграмму через Ереван? — спрашиваем Роберта Сомбатовича.— У нас есть с Москвой устойчивый канал связи». Министр с сомнением покачал головой. Небольшой трансивер все еще не внушает доверия. Костя Хачатуров (UW3AA) демонстрирует ему связь с Москвой. «Молодцы, коллеги! Может, вам помощь какая-нибудь необходима, заходите, я в городском управлении связи».

Мне и Косте пришло разрешение из Госинспекции электросвязи Минсвязи Армянской ССР на работу личными позывными через дробь UG, но нагрузка на станцию настолько велика, что выйти в эфир пока не можем. Идет масса информации о железнодорожных составах с техникой, о транспортах с медикаментами, продуктами, одеждой, отправленных со всех концов страны в помощь Армении.



Группа американских спасателей из г. Сиэтла. На снимке: (крайний слева) Джон Лэдд (N7HZG) — радист группы, в центре—наш «переводчик» Александр Кудакаев (позывной «Kolobock»).

Фото В. Сёмина

Любительская частота 14175 кГц напоминает служебный канал огромной радиосети. Еще неделю назад я бы ни за что не решился сообщить по эфиру свой телефон и адрес, сейчас же такие сведения радиолюбители передают тысячами. Спасибо службам ГИЭ Минсвязи СССР за оперативное решение вопросов, связанных с передачей подобной информации на период спасательных работ.

Выявились и недостатки любительской радиосети. К сожалению, работа радиотелефоном значительно снижает оперативность в обмене радиограммами, когда из-за помех приходится по нескольку раз повторять текст. Телеграф гораздо надежнее и на сегодняшний день. Так что «морзянку» надо знать, пригодится!

Самое неприятное — низкая надежность аппаратуры. Из-за плохого бензина бензоагрегаты работают неустойчиво: без нагрузки — 250 В, включаем передатчик с усилителем — 150 В. От таких «бросков» за весь период работы нашей радиостанции пять раз выходили из строя блоки питания трансиверов. То «электролиты» взорвутся, то «силовик» задымит. И все это на фоне непрекращающихся подземных толчков. Первое время, взглянув на колеблющийся уровень воды в бутылке, постоянно торчащей перед глазами (своеобразный сейсмоскоп!), мы выбегали на улицу, а потом — привыкли, уже не обращали внимания.

Неделя пребывания в этом аду дает себя знать, нервная система защищает организм от перегрузок. Начинаем хохотать по каждому пустяку. Со стороны это выглядит дико: среди развалин, слез и горя — хохочущие люди. Быт мы коекак наладили. Ребята хоть пообносились и пооборвались, работая на завалах, но старались выглядеть прилично. Свободные от вахты спят на полу в спальниках. Ночью холодно, но мы пока не мерзнем, аппаратура работает круглосуточно, заодно обогревая и помещение.

Консервы кончились, но нас выручают отъезжающие спасатели, оставляя запасы продуктов. В последнее время живых откапывают все реже и реже, поэтому спасатели-добровольцы разъезжаются. Все чаще врачи-травматологи дают в свои учреждения радиограммы одинакового содержания: «Прошу разрешения на отъезд, работы по специальности нет».

«Врачи в первые дни вообще не отходили от операционных столов,— рассказал нам Анатолий Барышев (UA3DCD), врач-травматолог из подмосковного Калининграда.— Особенно высокое мастерство показала врачебная команда под руководством доктора Коокка из Тарту, работавшая в железнодорожной больнице Ленинакана!». После разговора с Анатолием мне было очень приятно передать его похвалу тартусцам через радиостанцию UR2DL.

* * *

Узнав о беде, постигшей Армению, тысячи людей за рубежом стремились как-то помочь пострадавшему народу. Одни перечисляли деньги, другие пересылали медикаменты, вещи, технику. Всему этому мы были свидетелями. В аэропорту, на улицах и площадях разрушенных городов и поселков день и ночь велись работы по приему поступавших грузов. Пришлось и нам поработать грузчиками, помогая французской группе медиков «MSF» разгрузить 20-тонный трайлер с медикаментами.

Предлагали свою помощь и национальные радиолюбительские союзы Америки, Швейцарии, Западной Германии, Австралии. Зарубежные коллеги сообщали, что готовы выслать необходимую технику связи. Это было очень кстати. Дело в том, что и в первые дни бедствия, да и месяц спустя, как я уже говорил, позарез были нужны переносные радиостанции для организации спасательных работ и диспетчерской связи. Те, что разработали наши конструкторы, годились разве что для пионерской игры «Зарница», но не для работы в разрушенном городе, где и аккумулятор-то зарядить — проблема. Поэтому мы ориентировали добровольных спонсоров на портативные станции двухметрового диапазона.

К сожалению, мощность наших трансиверов столь мала, что выходить на прямые связи было невозможно. Пришлось прибегнуть к посредникам, что, увы, закончилось плачевно. Кто-то уведомил наших друзей за рубежом, что в Армении необходима пакетная связь (кстати, пока в СССР не разрешенная). И вот, были закуплены и отправлены из США в Москву (!) дорогостоящие компьютеры и пакетные терминалы. Однако в пострадавшие районы Армении, даже спустя полтора месяца, техника так и не поступила. Многочисленные запросы радиолюбителей, работающих из разрушенных городов и поселков, об этой аппаратуре остались без ответа.

В прессе, правда, появились сообщения о том, что в ЦК ЛКСМ Армении якобы установлена радиостанция, передающая с помощью пакетной связи информацию о разыскиваемых. Мы, двадцать семь коротковолновиков, с первых дней работающих из районов землетрясения, свидетельствуем: это неправда! Вся информация по розыску пропавших без вести в Ленинакане, Спитаке, Кировокане проходила через наши станции, без применения пакетной связи были обработаны тысячи адресов, тысячи людей нашли своих родных и близких. А сколько можно было сделать еще полезных дел, не окажись вокруг так много равнодушных людей. Ведь когда этот вопрос муссировался в эфире, всевозможные советы сыпались, как из рога изобилия, однако никто не предложил реальную помощь аппаратурой.

Беда Армении высветила многое, показала — кто есть кто. Одни сутками не выключали свои станции и всегда готовы были помочь в установлении связи, это — UZ9AYA, UZ9CWW, UB4LWC, U8AE, UA3DEV, перечислять всех не хватит места. Другие — подхихикивали телеграфом на аварийной частоте, мешали проведению связи, опускались даже до ругани. И все это подленько, трусливо, не называя позывного. Одни привезли и оставили в Армении свою технику, как Герхард Эшерих (DL8KAW) из ФРГ и американец Джон Лэдд (N7HZG), а другие, наоборот, приехав в Армению в DX-экспедицию, уже 9 декабря сбежали, хотя до этого «звучали» в эфире очень громко и могли бы помочь в работе радиосети...

Две недели в Ленинакане одновременно и тянулись, и быстро пролетели, такой парадокс. Мы ненадолго возвращаемся в Москву. Нужно хоть немного восстановить форму. За все время только однажды поели горячего, будучи в гостях у чернобыльцев. Они расчищали от развалов обувную фабрику, взяв по обыкновению самый большой объем работ. Их шеф Виктор Голубев,

обратив внимание на нашу «экипировку», приказал каптерщику приодеть нас. Теперь мы щеголяем в робах с наклейкой «Спецатом».

Нашу команду сменяют ребята из Ульяновска. Аппаратуру мы оставляем в Ленинакане, увозим лишь не оправдавшие себя слабосильные бензоагрегаты, но все равно груза предостаточно.

Здание Ленинаканского аэропорта уцелело. Уже давно уехали иностранные специалисты-спасатели, постепенно эвакуируются и наши ребята. Вдоль стен навалены безразмерные альпинистские рюкзаки. У покосившейся стойки идет оформление улетающих групп. Мы эвакуируемся вместе с московскими и ленинградскими спасателями-добровольцами. Персонал аэропорта сильно пострадал во время землетрясения, и отправкой людей занимаются студенты Киевского и Рижского институтов инженеров гражданской авиации. Погрузка идет быстро. Вскоре самолет берет курс на Москву...

Вот и завершилась наша поездка в Армению. Теперь есть время осознать всё, что мы увидели и пережили там. Первый горький вывод — чернобыльская катастрофа, видно, мало чему научила. Также стихийно образовались отряды добровольцев, которым некому было указать именно тот участок работы, где они более всего необходимы. Не оказалось спасательного оборудования, легкой, мобильной техники связи. А самое главное — зачастую отсутствовало четкое руководство спасательными работами. Правительственные комиссии решали глобальные задачи, но многое зависело от среднего звена. И еще. Катастрофа в Армении показала, насколько необходимы группы быстрого реагирования, хорошо оснащенные для спасения пострадавших людей. В их состав обязательно должны входить связисты, и прежде всего, из числа коротковолновиков - спортсменов. Опыт Ленинакана это еще раз подтвердил.

Г. ШУЛЬГИН (UZ3AU/UG)

Ленинакан — Москва

В ФРС СССР

ВВЕРХ ПО ЛЕСТНИЦЕ, ВЕДУЩЕЙ ВНИЗ

Друзья познаются в беде. Эта истина, давно уже не требующая доказательств, тем не менее вновь с огромной впечатляющей силой была подтверждена крупнейшим стихийным бедствием, постигшим Армению, вернее, отношением к этой трагедии.

Стоит ли говорить о том нескончаемом потоке помощи, сострадания, сердечного сочувствия, хлынувшего со всех концов страны, да и всего мира в Армению. В числе первых, кто пришел на помощь пострадавшим, были и радиолюбители. Об их самоотверженной работе мы начали рассказ в мартовском номере журнала и продолжаем в нынешнем публикацией материала участника этих событий Г. Шульгина. Добавим только, что даже сейчас, когда связь с районами разрушения восстановлена, действие любительской сети остается необходимым.

К сожалению, особенно вначале, в Спитаке и Ленинакане не хватало в первую очередь радиостанций УКВ связи, которые были так нужны отрядам спасателей. Буквально каждая такая рация давала лишний шанс сократить число жертв. В таких условиях любая техническая помощь измерялась на вес золота. Поэтому советские радиолюбители с благодарностью восприняли сообщение о том, что их американские коллеги уже 16 декабря от имени Международной радиолюбительской сети (IARN) и 22 декабря от национальной радиолюбительской организации США ARRL направили для Армении комплекты необходимой аппаратуры. Однако шли дни за днями, но ни одна из присланных станций в эфир так и не вышла.

Гудел обеспокоенный и возмущенный радиолюбительский эфир. «Куда делись радиостанции?» «Почему и кто задерживает их в Москве?» Такие вопросы задавали и зарубежные коротковолновики.

И вот все чаще во время связи радиолюбители стали называть известного коротковолновика Леонида Михайловича Лабутина (UA3CR), считая его главным «героем» этой неприглядной истории.

Что ж, пришлось для выяснения истины вести расследование в духе детективных романов. Трижды для этого собиралось бюро президиума ФРС СССР. Что же прояснилось? 18 и 22 декабря 1988 г. в Москву прибыли комплекты радиоаппаратуры для немедленного использования в районах землетрясения. Например, в ящиках общим весом более 60 кг, присланных ARRL, были заботливо упакованы УКВ трансиверы, переносные УКВ радиостанции, блоки для развертывания пакетной связи, включая микроЭВМ. Их очень ждали в Спитаке, Кировакане, Ленинакане. Но... все это вдруг таинственным образом куда-то исчезло.

Куда? Президент ARRL Л. Прайс сообщил председателю ФРС СССР Ю. Зубареву, что аппаратуру получил Л. Лабутин. Это сообщение и заставило срочно, 3 января, собрать бюро президиума ФРС СССР, чтобы разобраться в случившемся. Пригласили Л. Лабутина. Однако он все отрицал.

Знать, мол, ничего не знаю и ведать не ведаю. Между тем в Главном таможенном управлении аэропорта Шереметьево-2 утверждали, что груз действительно прибыл. Сопровождал его представитель комитета «Врачи за предотвращение ядерной войны» А. Макотинский...

Итак, «след» вывел на А. Макотинского, который тут же подтвердил и даже в письменной форме, что он прилетел из США 22 декабря с шестью ящиками аппаратуры. В аэропорту его встречал... Леонид Михайлович Лабутин, которому и были переданы все шесть ящиков.

12 января вновь собирается бюро. На этот раз Лабутин вынужден был признать: да, шесть ящиков с аппаратурой из США он получил. Но куда же она подевалась? После путанных ответов на этот прямой вопрос Лабутин, наконец, заявил, что аппаратура предназначалась якобы для комитета «Врачи за предотвращение ядерной войны» и находится в Институте космических исследований.

Так ли это? Усомнившись в искренности Л. М. Лабутина, Юрий Борисович Зубарев тут же позвонил заместителю директора Института космических исследований Г. М. Томковичу и, как оказалось, не зря. Тот сообщил, что как только узнал, что аппаратура предназначалась армянским радиолюбителям, тут же отказался получать её. О дальнейшей судьбе этой аппаратуры ничего не знает.

— Так где же комплекты, Леонид Михайлович?!

— В лаборатории этого института... у моего сына и в оперативном штабе ЦК ВЛКСМ по оказанию помощи районам, пострадавшим от землетрясения.

Так появился новый адрес. И новые лабутинские версии: первая — «аппаратуру задержали для укомплектования...», вторая — «для организации радиосети штаба...», третья — «для создания информационно-поисковой системы ЦК ВЛКСМ». Как видим, ссылками на штаб комсомола, единственным и непререкаемым «техническим советником» которого он оказался, Л. Лабутин пытался прикрыть свои неблаговидные поступки.

А как обстояли дела на самом деле? Фактически, по подсказке Лабутина радиостанции вместо Армении попали на склад ЦК ВЛКСМ. Лишь когда докрасна накалились страсти в радиолюбительском эфире, а ФРС СССР предложила Лабутину немедленно собрать всю аппаратуру, поступившую из США 18 и 22 декабря, и добиться ее отправки по назначению, только после этого, 15 января, комплекты наконец-то ушли в Ереван. К сожалению, они так и не попали в руки радиолюбителей, осев в ЦК ЛКСМ республики. Во всяком случае такая ситуация сохранялась до 9 февраля, когда на бюро президиума ФРС СССР в третий раз обсуждались вопросы, связанные с многострадальной аппаратурой и поведением Л. Лабутина.

Слов нет, роль Л. Лабутина во всей этой истории крайне неприглядна. Но почему все так произошло? Ведь должны быть какие-то побудительные мотивы его действий? Да, они были. И, как это ни странно, на первый взгляд, носили «благородный характер».

Существует мнение, что Л. Лабутин является у нас в стране чуть ли не единственным поборником, если можно так выразиться «родоначальником», любительской пакетной связи. Он, мол, наиболее яростный пропагандист этого нового прогрессивного вида связи. Не будем сейчас разбираться, насколько правомерно такое утверждение. Безусловным же нам кажется одно: чтобы добиться своего, Лабутин считает пригодными любые средства. И это — факт. Последние события убедительно подтвердили такой вывод. Когда американские радиолюбители по эфиру обратились к Лабутину с вопросом, чем можно помочь армянским коллегам, он не смог удержаться от соблазна попросить... аппаратуру пакетной связи. Почему именно Леонид Михайлович единолично решал, что надо, а чего не надо — тема особого разговора. В частности, к вопросу о роли любительской связи, об организации и координации действий радиолюбителей в экстремальных ситуациях мы предполагаем обстоятельно поговорить на страницах одного из ближайших номеров нашего журнала.

Л. Лабутин, как он утверждает, хотел создать пакетную связь между Москвой и Ереваном. Но ведь известно, что все задачи, которые он возлагал на эту линию, без труда решались государственными каналами связи. Однако это не смущало Леонида Михайловича. Для него, видимо, было главным, пользуясь случаем, привлечь всеобщее внимание к пакетной связи, то бишь — к своей персоне. Кстати сказать, среди присланной аппаратуры, помимо устройств для пакетной связи, были и переносные УКВ радиостанции, которые также не попали вовремя по назначению. Кроме того, располагая несколькими комплектами портативных УКВ станций, Л. Лабутин почему-то и не подумал предложить их для использования на спасательных работах в Армении. И это в то время, когда ощущался острый дефицит радиоаппаратуры в пострадавших от землетрясения районах, когда речь шла о спасении человеческих жизней! Вот уж, действительно, в данном случае любое промедление с отправкой аппаратуры в Армению было смерти подобно...

Да и сейчас, когда самое страшное уже позади, любая помощь крайне необходима для возрождения радиолюбительства в пострадавших от землетрясения районах.

В общем, все действия Л. Лабутина, направленные якобы на организацию пакетной связи в Армении, которая в ту пору не была так уж необходима, лишний раз подтверждают, что для достижения своих целей он идет даже на явную ложь.

Впрочем, этот принцип не нов. Мы сейчас во многих сферах нашей жизни пожинаем плоды давно посеянной безнравственности, пренебрежения общечеловеческими ценностями и оправдания низких методов ради достижения «великих целей». Пытаемся с

корнем вырвать эти посевы, но, как видим на примере с Лабутиным, пока это не всегда удается.

На заседании бюро президиума ФРС СССР Л. Лабутину пришлось выслушать немало горьких и жестких слов, в том числе и от своих товарищей, с которыми обеспечивал радиосвязь в известных экспедициях Дмитрия Шпаро. Но все же, может быть вся эта история — цепь совершенно случайных в биографии известного коротковолновика необдуманных поступков? Как говорится, бес попутал?

К сожалению, это не так. Подобное происходит не впервые. Поднимаясь вверх по лестнице мастерства, признания, известности, Леонид Михайлович, как отмечалось на бюро, привык безнаказанно пользоваться весьма сомнительными средствами для возвеличения своей особы, которые до поры до времени сходили ему с рук.

Невольно всплывает в памяти и одна давняя история. Лет десять назад группа киевских радиолюбителей попросила Лабутина передать на Всесоюзную выставку творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ созданный ими макет бортового космического рентранслятора. На выставке макет демонстрировался... но только тот, в изготовлении которого активно учавствовал Лабутин, а экспонат «конкурентов» на выставку так и не попал.

Думается, подобная неразборчивость в средствах при стремительном подъеме вверх и привела его в конце концов вниз. Бюро президиума Федерации радиоспорта СССР единогласно приняло решение: за действия, объективно мешавшие своевременной передаче радиоаппаратуры, направленной из США радиолюбителям Армении и остро необходимой для ведения работ по ликвидации последствий землетрясения, лишить Л. М. Лабутина позывного. Финал для каждого истинного радиолюбителя более чем печальный.

ОТДЕЛ ПРОПАГАНДЫ, НАУКИ И РАДИОСПОРТА

В ГОСТЯХ У ДРУЗЕЙ

Два письма почти на одну тему

ПИСЬМО ПЕРВОЕ

Уже не первый год радиолюбители болгарского предприятия «Элпром» становятся хозяевами международного турнира по спортивной радиопеленгации команд дружественных городов НРБ, ГДР, СССР. Сразу скажу, что с 1982 по 1987 гг. все приглашения, которые получали рязанские радиолюбители на эти состязания, прежнее руководство нашего областного комитета ДОСААФ оставляло без внимания. А вот новый председатель, В. К. Астапенко, сделал все для того, чтобы наши спортсмены смогли поехать на турнир, в котором приняли участие также команды городов Троян (НРБ) и Эрфурт (ГДР).

В первые два дня турнира на диапазонах 3,5 и 144 МГц первенствовали болгарские «охотники» М. Петков и С. Павлов. А на третий день в самом сложном и интересном виде программы-марафона на 3,5 и 144 МГц (общей протяженностью трассы в 30 км) победу одержал наш Н. Бастрыкин.

Следует отметить очень высокий уровень организации соревнований, четкое, профессиональное судейство, современное и надежное техническое обеспечение.

Все это не случайно. Город Троян, где проходили состязания, является одним из центров развития радиолюбительства в стране. Созданный на предприятии «Элпром» самодеятельный радиоклуб, возглавляемый энтузиастом, влюбленным в радиоспорт, В. Владовым, объединяет довольно внушительную группу коротковолновиков, в том числе целые семейные династии. Например, у супругов Митевых Донко (LZ2II) и Доры (LZ2TS) все трое сыновей работают в эфире, увлекаются спортивной радиопеленгацией. Старший сын, Никола, в свои семнадцать лет уже мастер спорта, член сборной НРБ, призер двух чемпионатов мира по спортивной радиопеленгации.

Директор предприятия М. Ковачев и секретарь парткома М. Иванкин оказывают радиоклубу постоянную помощь в приобретении спортивной аппаратуры. Затраты окупаются с лихвой. Снижается текучесть кадров, растет вклад радиолюбителей в техническое перевооружение предприятия, повышается производительность труда.

Впрочем, и многие другие предприятия города повернулись лицом к радиолюбителям, всемерно помогают энтузиастам радиотехники, которые активно участвуют в борьбе за технический прогресс.

Нас познакомили с работой городского радиоклуба. Вот уже двадцать девять лет его возглавляет Василь Никольский. Настоящий патриот своего дела, он воспитал за эти годы целую армию радиолюбителей.

Мы покидали гостеприимную Болгарию с надеждой, что подобные полезные встречи станут для нас традиционными.

Ю. СУДНИК,
мастер спорта, руководитель спортивной делегации

Троян — Рязань

ПИСЬМО ВТОРОЕ



На снимке: «73! Дорогие советские друзья»,— говорит Николай Икономов (LZ1JY), «технический директор» LZ1KDP.

В прошлом году мне довелось в составе туристической группы побывать в Болгарии. И несмотря на то, что программа была до предела насыщена самыми разнообразными мероприятиями, я не мог упустить случая и не повидаться со своими давними знакомыми по эфиру — ребятами с коллективной радиостанции LZ1KDP. Станция была открыта в 1951 г. на базе студенческого городского радиоклуба, а ныне работает с территории Софийского механико-энергетического института имени В. И. Ленина.

Выйдя из такси возле учебного корпуса, я несколько минут стоял в растерянности, пораженный обилием антенн. Но тут меня окликнули симпатичные молодые ребята: «Вы Андрей? RC2AR? А мы Вас давно ждем».

Спустя несколько минут я был на радиостанции, где попал в дружеские объятия Николая Икономова (LZ1JY). Десять лет мы регулярно встречались в эфире, и вот наконец-то увиделись. Пошли разговоры, расспросы. Я едва успевал воспринимать совершенно невероятные факты. Впрочем, обо всем по порядку.

В настоящее время коллектив операторов состоит примерно из 50 человек. В основном это студенты и выпускники механико-энергетического института. Радиостанция достаточно хорошо оснащена аппаратурой: используются трансиверы заводского изготовления фирм «Кенвуд» и «Айком», линейные усилители фирмы «Кенвуд», а также самодельные на наших лампах ГУ-74Б, ГК-71, ГУ-13. Для работы на УКВ имеется трансивер TS-780S. Активно работают RTTY.

За последние восемь лет LZ1KDP регулярно занимает первые места в мире в различных RTTY CONTEST, о чем красноречиво свидетельствуют многочисленные призы и награды. Важным подспорьем для работы в соревнованиях являются компьютеры: APPLE и IBM PC.

Но самое главное — это, конечно, антенное хозяйство. Признаться, такого обилия и разнообразия антенн мне за двенадцатилетний стаж работы в эфире еще не приходилось видеть.

Больше всего меня интересовал диапазон 80 м. Имея в своем активе 160 подтвержденных стран по списку DXCC, я считал себя специалистом в этом диапазоне. Но когда я услышал результат LZ1KDP на 80 м... Сказать, что я был потрясен — это значит, почти ничего не сказать. А результат таков: на диапазоне 80 м не сработаны лишь ZA и 3Y. Признаться, я не смог скрыть удивления и, что греха таить, недоверия. Видимо, прочитав все это на моем лице, Николай сделал знак рукой, и перед глазами у меня появилась увесистая пачка QSL, подтверждающих этот невероятный результат!

Потом я уже без особого удивления «проглотил» такую информацию: на 160 м у LZ1KDP следующие результаты: WKD 175, CFM 158 (опять в моих руках была пачка QSL).

Чувствуя мое нетерпение, Николай настраивает аппаратуру на частоту 3,635 МГц и любезно дает мне микрофон. Общий вызов: десятки зовущих станций, в основном UB5, UA1, UA3. Но вот появляются UM, UJ, UG, UD. Час работы — в аппаратном журнале более 100 позывных из большинства союзных республик. К сожалению, несмотря на направленный вызов CQ UC, нет никого из Белоруссии.

А что слышно на 3,798 МГц? Перестраиваюсь туда. Николай берет микрофон, и ему мгновенно представляют частоту. Вообще, он пользуется непререкаемым авторитетом в эфире, особенно на 80 м. В течение нескольких лет Николай вел DX NET на 3,798 МГц, так называемый NET DX TO DX. Это значит, что в этом NET работали только DX, находящиеся на разных континентах, причем он не записывал в LIST никого из Европы. Сначала, несколько месяцев, все шло гладко. Океания работала с Африкой, Азия с Карибским бассейном, но затем Европа «взбунтовалась». Начались помехи «брэкания» и прочие QRM. Тогда Николай в один из вечеров записал в LIST два десятка станций из Европы и дал им возможность попробовать провести QSO с Океанией. И что же? Из всех европейских станций только ON4UN сумел провести 2 QSO,

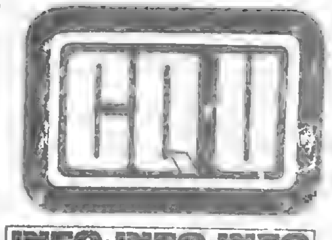
у остальных ничего не вышло. С того времени помех больше не было.

За несколько часов работы на 3,798 МГц мне удалось играючи провести немало дальних связей (15 стран Африки, множество южно-американских станций, 19 штатов США, Гавайские острова, несколько станций Ближнего Востока). Я не привожу позывных, не в них дело. Все мои связи добросовестно записаны в аппаратном журнале LZ1KDP. Дело в другом. Мне пришлось убедиться, что Ее Величество Антенна — вот, кто должен быть хозяином в наших «радиохижинах». Никакие киловатты не могут доставить удовольствие от работы в эфире настоящему радиолюбителю. К слову сказать, LZ1KDP имеет выходную мощность порядка 800 Вт. Ну и, конечно, нельзя сбрасывать со счета и достаточно неплохой аппарат — TS-830S.

В Пловдиве мне довелось побывать на коллективной радиостанции LZ1KAZ, принадлежащей местному энергомеханическому заводу. Приведу неполный перечень аппаратуры, которой располагают операторы этой станции: TS-940S, TS-430S, TS-780S, FT-757GX, FT-767GX, FT-980DM и прочие аксессуары. Откуда все это? Да просто администрация сочла возможным выделить на очень нужное и полезное дело необходимую валюту. Как говорится, без громких фраз проявила конкретную заботу — о радиолюбителях, да и не только о них. А наверное, этому предприятию валюта нужна не меньше, чем многим нашим предприятиям...

И, наконец, еще одно наблюдение. За десять дней пребывания в Болгарии мне не удалось увидеть ни одного пьяного и ни одной очереди за «зеленым змием». Хотя стоит оно здесь сравнительно недорого и продается с утра до вечера. Думается, предоставленная радиолюбителям возможность заниматься своим любимым делом — тоже одна из причин этого «парадокса».

А. СЧИСЛЕНОК [RC2AR, ex UC2AFZ],
член комитета пропаганды радиоспорта ФРС г. Минска



INFO·INFO·INFO

КАЛЕНДАРЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ

В мае — декабре с. г. будут проходить следующие соревноавания по радиосвязи на коротких волнах, организуемые национальными радиолюбительскими обществами (указаны после названия состязаний) — членами Международного радиолюбительского союза:

13—14 мая — CQ-M CONTEST (CW//FONE), RSF (СССР);
28—29 мая — WORLD TELECOMMUNICATION DAY (CW/FONE), LABRE (Бразилия);
3—4 июня — FIELD DAY (CW), DARC (ФРГ);
17—18 июня — ALL ASIAN DX CONTEST (FONE), JARL (Япония); SUMMER 1,8 MHZ
24—25 июня — CONTEST (CW), RSGB (Великобритания);
1—2 июля — YV DX CONTEST (FONE), RCV (Венесуэла);
8—9 июля — IARU HF WORLD CHAMPIONSHIP, (CW/FONE), IARU;
15—16 июля — HK DX CONTEST (CW/FONE), LCRA (Колумбия);
15—16 июля — SEA NET CONTEST (FONE), MARTS (Малайзия);
22—23 июля — YV DX CONTEST (CW), RCV (Венесуэла);
5—6 августа — YO DX CONTEST (CW/FONE), FRR (Румыния);
12—13 августа — WAE DX CONTEST (CW), DARC (ФРГ);
19—20 августа — SEA NET CONTEST (CW), MARTS (Малайзия);
26—27 августа — ALL ASIAN DX CONTEST (CW), JARL (Япония);
2—3 сентября — LZ DX CONTEST (CW), BFRA (Болгария);
9—10 сентября — WAE DX CONTEST (FONE), DARC (ФРГ);
16—17 сентября — SCANDINAVIAN ACTIVITY CONTEST (CW), EDR (Дания), SRAL (Финляндия), NRRL (Норвегия), SSA (Швеция);
23—24 сентября — SCANDINAVIAN ACTIVITY CONTEST (FONE), EDR (Дания), SRAL (Финляндия), NRRL (Норвегия), SSA (Швеция);
7—8 октября — VK/ZL/OCEANIA DX CONTEST (FONE), WIA (Австралия), NZART (Новая Зеландия);
14—15 октября — 21/28 MHZ CONTEST (FONE), RSGB (Великобритания);
21—22 октября — VK/ZL/OCEANIA DX CONTEST (CW), WIA (Австралия), NZART (Новая Зеландия);
21—22 октября — WORKED ALL Y2 CONTEST (CW/FONE), RKDDR (ГДР);
21—22 октября — 21 MHZ CONTEST (CW), RSGB (Великобритания);
11—12 ноября — WAE DX CONTEST (RTTY), DARC (ФРГ); OK DX CONTEST (CW/FONE), CRCC (Чехословакия);
11—12 ноября — SECOND 1,8 MHZ CONTEST (CW), RCGB (Великобритания);
18—19 ноября — ALL AUSTRIA CONTEST (CW), OVSV (Австрия);
2—3 декабря — EA DX CONTEST (CW), URE (Испания);
2—3 декабря — 160 METER CONTEST (CW), ARRL (США);
9—10 декабря — 10 METER CONTEST (CW/FONE), ARRL (США).

ДИПЛОМЫ

● Для получения диплома «Лубны-1000», учрежденного в честь 1000-летия г. Лубны Полтавской области, нужно набрать 1000 очков. Кроме того, соискатель из 1-й зоны (по делению, принятому для заочных всесоюзных соревнований по радиосвязи на КВ) должен провести не менее 5 QSO с радиостанциями г. Лубны и Лубенского района, из 2—5-й зон — не менее 2 QSO.

За каждую связь с коллективной радиостанцией г. Лубны или Лубенского района начисляется 150 очков, с индивидуальной — 100, с любой другой радиостанцией Полтавской области — 50. В зачет входят связи, проведенные любым видом излучения независимо от диапазона начиная с 1 сентября 1988 г. Повторные связи не засчитываются.

Заявку в виде выписки из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС, РТШ (ОТШ) ДОСААФ или СТК, высылают по адресу: 315500,

г. Лубны Полтавской области, ул. Лысенко, 15, ГК ДОСААФ, дипломной комиссии. Стоимость диплома и его пересылки оплачивают почтовым переводом на расчетный счет 70011 в Лубенском отделении Агропромбанка.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

Из Лубенского района работают станции UB4HWO, HWP, HWQ; RB5HBJ, HCH, HDI, HGN, HHW; UB5HBA, HCZ, HDJ, HFJ, HGQ, HHL, HHQ, HIG, HIM, HIN, HIV, HIX, HJB, HJD, HMD; HMR, HMY, HMZ; UT5MJ.

● Стоимость диплома «Гагаринское поле» и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 70 коп. Его с пометкой «Оплата диплома» направляют по адресу: 413102, Саратовская обл., г. Энгельс, Жилсоцбанк, расчетный счет 000164301, код 251677, сберегательная касса 130/06, счет 35 Приволжского СТК ДОСААФ.

Заявки высылают в Приволжский радиоклуб по адресу: 413119, Саратовская обл., г. Энгельс-19, абонементный ящик 21.

* * *

Советские коротковолновики, установившие в начале прошлого года связи с канадской радиостанцией VX6OCO, могут получить диплом «XV зимние Олимпийские игры» («XV OLYMPIC WINTER GAMES»). Выдается он за две связи с этой станцией в период с 1 января по 13 февраля 1988 г. (вид работы любой, повторные QSO засчитываются, если они установлены на различных диапазонах, или на одном, но разными видами работы) или за одну связь в период с 13 по 28 февраля 1988 г. Условия получения диплома для наблюдателей — аналогичные.

Этот диплом выдается не национальной радиолюбительской организацией, поэтому его должен оплатить сам заявитель (семь международных почтовых купонов — IRC). Заявку и IRC следует направлять непосредственно в дипломную комиссию (а не в ЦРК СССР) по адресу: OLYMPIC AWARD MANAGER, P. O. BOX 592, CALGARY, ALBERTA, CANADA, T2P 2J2. Крайний срок приема заявок — 31 мая 1989 г.

Соискатель для получения диплома должен указать в заявке свой почтовый адрес.

DX QSL VIA...

3A8A via 3A2LE, **3D2XX** — WB6GFJ.

6W7OG via F2YT, **6Y5FS** — G3RFS, **6Y6A** — 6Y5HN.

7J6CAS via KE7PL.

8A0ITU via YC0PHG, **8A2ITU** — YB2BNJ, **8A7ITU** — YB7BC, **8A8ITU** — **YC8TR, 8A9ITU** — YC9VCJ, **8Q7MD** — DL1MDA.

9J2ML via WD0HHM, **9M2QR** — DL2GAC, **9Q5NW** — AL7EL, **9X5AA** — W4FRU, **9Y4DR** — WA4CUU.

AX9NE via VK9NS, **AX9NKG** — VK6NKG.

BT0ZML via BY4SZ, **BW1Z** — NS7Z, **BY6WU** — DJ0LC.

C30LFD via OH3RF, **C30LFO** — G4WKJ, **C53GS** — G3DQL, **CV0PJP** — CX2CS.

EG5BP via KA3DSW, **EP2ASV** — K6GZM.

FM5DN via W3DJZ, **FP/NA5E** — W3GXK, **FS9TI** — F6CYV, **FV3ITU** — FD1DBT, **FV8NDX** — F6AJA, **FW/N6LYB** — JJ3IMX.

G4LJF/V2A via G4LJF.

HC5EA via K8LJG, **HD8DZ** — HC2DZ.

I3THJ/IL3 via IK3ABY, **I88ITU** — I8MPO, **IP1ARI** — I2CZQ, **IU2A** — I2UIY, **IY0KOW** — I0HY, IY1EY — I1YXN.

J40MAR/SV9 via DJ5RT, **JX1UG** — LA5NW, **JX8KY** — LA8KY.

K3IPK/VP5 via K3IPK, **K3TW/4S7** — KE3A, **KC6SI, KC6TM** — JA7AGO.

LR1VZ via LU1VZ.

OH0MM via K3NA, **OH8JT/CT9** — OH8JT, OX3XD — OZ8KW.

P40GO via K5GO, **P40V** — AI6V, **PA0GAM/ST2** — PA0GAM, **PJ0R** — N5RM, **PJ4 / K2TW** — K2TW, **PJ4/N2AA** — N2AA.

S9AGD via SM0AGD, **SN1OJP** — SP9JPA.

T22JJ via JR2HCW, T30NL — VK9NS, T32JA — N6CW.

T32ZZ — JA5DQH, **TA5C** — WA4WTG, **TI2LTA** — K1AR, **TV6MED** — FD1DBT, **TV6YEU** — F6AUS, **TW4O, TW5E** — F6AJA, **TX8A** — F1HWB, **TX9IPA** — FD1DGS, **TY0LC, TY1MD** — F6FNU.

U1MIR, U2MIR, U3MIR via UW3AX (до 26.11.88), UA6HZ (с. 26.11.88), **UA1POL/UA1O** — UA9CTD.

V47KJI via W2BJI, **V47KLC** — WB2LCH, **V47NXX** — AA4FS, **VK0DR** — VK9NS, **VK0IC** — VK1BL, **VX1YX** — VE1YX.

W4EDE/YV6 via W4EDE.

XE1EEF via F3HL, **XE3ABC** — F6FNU.

YB1AQC via W4FRU.

ZK2AA via OH2BAZ, **ZK2JS** — WB2JCE, **ZL5BKM** — ZL2MHE, **ZY0TF, ZY0TK, ZY0TO, ZY0TR, ZY0TW** — PS7KM.

Материал подготовлен по зарубежным источникам и сообщениям UA1-120-503, UA3-135-650, UA4-091-408, UL7-026-769.

КОРОТКО О НОВОСТЯХ

● Диплом «5BW-100-О» за № 2 получил наблюдатель из Новосибирска А. Пашков (UA9-145-197).

● По субботам и воскресеньям на частоте 14 300 кГц с 10.00 (время московское) проходит «круглый стол» Советского DX клуба (UDXC).

● По состоянию на 16 декабря 1988 г. в UDXC принят 131 коротковолновик.

● В 1988 г. QSL-бюро ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля получило из-за рубежа 2 964 160 карточек-квитанций, за границу отправлено 3 920 120 QSL.

● В истекшем году советским радиолюбителям выдано 4715 дипломов ФРС СССР и ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля, иностранным — 965.

● Наклейку «Все области» к диплому Р-100-О по состоянию на 1 января 1989 г. имеют 104 радиолюбителя.

● Бюро президиума ФРС СССР приняло протокол обмена информацией AX.25 для использования советскими радиолюбителями при работе пакетной радиосвязью.

● По инициативе радиолюбителей Липецкой области при их федерации радиоспорта создан QRP-клуб, объединяющий коротковолновиков, которые работают на маломощных (до 10 Вт) радиостанциях.

О РАБОТЕ UK3A

В конце прошлого года несколько изменился график работы коллективной радио-

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮНЬ

При прогнозируемой на июнь солнечной активности (предполагаемое число Вольфа — 148) ожидается уменьшение максимально применимых частот. Диапазон 10 м будет закрыт. Прохождения здесь можно ожидать только из-за отражения сигналов от спорадических образований в области E-ионосферы. Сократится период возможной работы в диапазоне 15 м, а в диапазоне 20 м, наоборот, увеличится, и на отдельных трассах прохождение будет наблюдаться круглосуточно. Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 1 за 1986 г. на с. 20.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	Время, UT												
			0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	93	VK	14	14	21	21	21	14	14					14	14
	195	ZS1				14	21	21	21	21		14	14		
	253	LU	14	14	14	14	14	14	21	14	14	21	14	14	14
	298	HP	14	14				14	14	14	14	14	14	14	14
	311A	W2	14	14					14	14	14	14	14	14	14
	344П	W6				14									
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6				14	14	14	14						
	83	VK	14	14	14	14	14	14	14					14	14
	245	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	304A	W2							14	14	14	14	14	14	14
	338П	W6													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6						14	14						
	104	VK	14	21	21	21	21	14	14					14	14
	250	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	21	14
	299	HP	14	14	14	14	14	14	21	14	14	14	21	14	14
	316	W2							14	14	14	14	14	14	
	348П	W6			14	14					14	14			
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6			14	14									
	127	VK	21	21	21	21	21	14	14	14				14	21
	287	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	302	G			14	14	14	14	14	14	14	14	14		
	343П	W2													
UA0 (с центром в Иркутске)	36A	W6													
	143	VK	21	21	21	21	21	14	14					21	21
	245	ZS1				14	21	21	21	21	21	14			
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	359П	W2			14	14	14								
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14	14	14			14	14	14	14	14
	167	VK	21	21	21	21	21	14						21	21
	333A	G							14	14					
	357П	PY1								14	14				

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

станции Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля.

Трафики с коллективными радиостанциями республиканских, областных и краевых радиоклубов (РТШ или ОТШ ДОСААФ) организованы по вторникам, средам, четвергам и субботам. Сеансы на частоте 14,116 МГц начинаются в 9, 10 и 11 ч (здесь и далее время московское), на частоте 7,042 МГц — в 12, 14, 15 и 16 ч. Кроме того, по пятницам на частоте 3,6 МГц в 12 ч UK3A выходит на связь с областными коллективными станциями из бывшего 3-го района.

По средам на частоте 3,63 МГц начиная с 20 ч UK3A передает информацию для всех радиолюбителей СССР.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ
(UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

УКВ СОРЕВНОВАНИЯ

● В приводимых ниже результатах всесоюзных соревнований «Полевой день» на призы журнала «Радио» (1988 г.) после позывного станции указаны число проведенных связей и через дробную черту число квадратов, с которыми установлены QSO в диапазонах 144 (1-е «слагаемое»), 430 (2-е) и 1260 МГц (3-е). Через знак равенства дано число «набранных» за 8 ч квадратов.

I зона: 1. UA1AFA — 165/41+106/27+24/8=70; 2. UQ2QB — 141/33+142/28+21/10=60; 3. UV1AS/UA1W — 107/34+84/23+17/7=57; 4. UP1PWX/A — 169/30+99/24+25/8=54; 5. RC2WBH — 75/34+93/27+29/8=60; 6. UQ2GAJ — 101/25+76/22+8/3=46.

II зона: 1. UB5YAR — 128/44+31/18+0/0=55; 2. UO5TA — 73/26+44/18+22/11=45; 3. UB4EZZ — 119/43+87/24+6/5=65; 4. UC1OWA — 131/37+71/22+0/0=58; 5. UB4WWY/A — 69/27+23/12+1/1=39; 6. UB4GWG/UB8D — 80/27+29/7+0/0=33.

III зона: 1. UZ6HWR/A — 144/28+95/23+12/7=52; 2. UB4JXA — 120/36+118/31+23/8=70; 3. UB4IXW/UA6A — 200/44+170/33+32/14=74; 4. RB5EC/UB5Q — 215/41+120/33+44/22=72; 5. RA6AAB/A — 103/31+70/19+19/11=45; 6. UT4JWD — 111/34+100/25+32/10=59.

IV зона: 1. RW3QQ — 216/59+170/55+31/14=86; 2. UA3QR — 183/61+128/45+25/12=73; 3. UZ3AWC — 4. 177/46+120/28+38/10=70; UV3QA — 128/40+83/30+8/3=64; 5. UZ3LWA/A — 118/55+111/33+28/10=77; 6. UB5AC/UA3Z — 203/41+79/25+1/1=57.

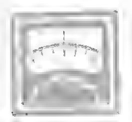
V зона: 1. UA9FAD — 76/22+52/12+9/3=33; 2. UZ9AWK — 73/21+39/10+3/2=31; 3. UZ9AXP — 66/17+26/8+2/1=25; 4. UZ9FWF — 73/20+29/6+7/3=25; 5. UV9WC — 58/18+17/5+2/1=22; 6. UV9FB — 90/24+33/9+8/3=32.

VI зона: 1. UI9AWB — 75/10+50/10+0/0=20; 2. UI9AWJ — 85/10+48/7+0/0=17; 3. UI8LJ — 84/10+53/9+0/0=19; 4. RI8AAD — 62/10+37/5+0/0=15; 5. UI8ABV — 74/24+51/16+0/0=35; 6. RI8ACD — 14/6+31/5+0/0=11.

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ

73 · 73 · 73

73 · 73 · 73



ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

АВТОМАТИЧЕСКИЙ

Описываемый ниже автоматический передатчик для спортивной радиопеленгации помимо «традиционных» возможностей обладает еще некоторыми дополнительными. Так, например, он может начинать циклическую работу в заранее заданное время.

Блок автоматики передатчика позволяет установить пять режимов его работы. В первом, основном, режиме передатчик работает в пятиминутном цикле — 1 мин излучает код «лисы» и 4 мин длится пауза. Во втором и четвертом он используется в качестве приводного маяка. В первом случае он работает циклически (40 с передается код, 20 с длится пауза), в другом — непрерывно. Третий режим может использоваться во время тренировок с тремя «лисами», работающими в одноминутном цикле (передача — 20 с, пауза — 40 с). Пятый режим — дежурный. Для манипуляции передатчика во время его циклической работы блок автоматики может выдать один из семи кодов МО, МОЕ, МОИ, МОС, МОХ, МО5, МО плюс серии из восьми точек или один из семи нестандартных кодов, которые отличаются от общепринятых передачей после сочетания МО буквы Т.

Большое число кодов позволяет проводить соревнования или тренировки для различных групп спортсменов на одном диапазоне с раздельными контрольными пунктами.

Блок автоматики обеспечивает передачу кода с любой из трех скоростей нормальной, повышенной (в 1,6 раза по сравнению с предыдущей) и переменной (40 с код «лисы» передается с нормальной скоростью, 20 с — с повышенной).

Таймер блока автоматики позволяет устанавливать время включения передатчика в интервале от 10 мин до 12 ч с шагом 10, 30, 60, 90 мин.

В передатчике помимо перечисленных выше режимов предусмотрена возможность давать «нажатие», что создает определенные удобства при проверке слышимости «лисы» на трассе, не рассекречивая заранее ее кода.

По стрелочному индикатору, установленному на корпусе передатчика, можно определить исправность кварцевого генератора, срабатывание кнопки «Множитель», ток, потребляемый передатчиком, энергоемкость встроенной аккумуляторной батареи и ее напряжение.

Кроме того, предусмотрены внешние устройства (индикатор, эквиваленты антенны, нагрузки и т. д.), с помощью которых можно проверить и подстроить выход передатчиков в полевых условиях.

Ток, потребляемый устройством в режиме «Таймер», равен 1,6 мА, в паузе рабочего режима — 2 мА, при передаче кода — 300...500 мА.

Структурная схема передатчика изображена на рис. 1.

Сигнал, вырабатываемый генератором G1, делится узлом D1 и поступает далее на делитель D2, формирователь циклических сигналов D3 и модулятор D9.

Если контакты дистанционного переключателя находятся в положении, указанном на схеме, включен таймер. Его сигнал формируют делителями D3, D5 и узлом D6. Реле K1, подключенное к выходу двухкаскадного усилителя A2, служит исполнительным элементом таймера.

В рабочем режиме передатчика (контакты K1 находятся в положении, противоположном указанному на схеме) тактовые импульсы с делителя D2 поступают на манипулятор, содержащий формирователь элементов телеграфного знака (точек — тире) D4, формирователь пауз D6, сумматор кода D8 и переключатель кода S1. При этом аппарат включается — выключается по заданной циклической программе, его сигнал манипулируют кодом «лисы», а затем модулируют (только при работе передатчика на диапазон 144 МГц) частотой 1024 Гц. Выход манипулятора соединен с ключевым устройством A1.

Узел A3 — измерительный, A4 — встроенный передатчик на диапазон 3,5 МГц, A7 — внешней коммутации. На схеме также показаны зарядное устройство A6, передатчик на диапазон 144 МГц A5 и антенна на диапазон 3,5 МГц WA1.

Принципиальная схема блока, автоматики передатчика изображена на рис. 2.

Кварцевый генератор, вырабатывающий колебания частотой 32 768 кГц, собран на микросхеме DD1. На ней же выполнены делители частоты. Импульсы с периодом повторения 1 мин с выхода 60 (вывод 10) DD1 используются для организации циклического включения передатчиков и работы таймера. Сигнал частотой 128 Гц с выхода T1 (вывод 15) преобразуют в тактовые импульсы манипулятора, с выхода 2^{15} (вывод 11; 1024 Гц) используют в качестве модулирующего.

Вначале рассмотрим работу устройства в режиме «Таймер» (контакты K1.1, K1.2 должны находиться в положении, показанном на схеме). При включении таймера все счетчики блока принимают исходное состояние. Минутные импульсы поступают на вход C+ счетчика DD3, который в рассматриваемом режиме выполняет функции делителя частоты с коэффициентом деления 10. Далее сигнал с периодом повторения 10 мин подается на вход C+ счетчика DD5, работающего как делитель с переменным коэффициентом деления, который зависит от положения перемычки S2. Перепаивая ее, можно изменять шаг установки времени в таймере.

ПЕРЕДАТЧИК С ТАЙМЕРОМ

Разработано в ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

Короткие импульсы с периодом повторения, соответствующим выбранному шагу, через контакты К1.1 поступают на вход С+ счетчика DD6, определяющего множитель шага таймера. В исходном состоянии ее счетчик «формирует» множитель 8. Чтобы установить другое значение множителя, нажимают на кнопку SB1 столько раз, на сколько меньше восьми должен быть множитель. Если необходимо, например, получить множитель 7, на кнопку SB1 нажимают 1 раз, если 6—2 раза и т. д.

Исполнительным устройством таймера является дистанционный переключатель К1, включенный на выходе двухкаскадного усилителя постоянного тока на транзисторах VT3, VT4. В момент срабатывания таймера на выходе 8 счетчика-дешифратора DD6 появляется высокий логический уровень, оба транзистора открываются и через обмотку дистанционного переключателя К1 разряжается конденсатор С5. Переключатель сработает и переведет блок в рабочий режим. Сигнал с выхода Т1 микросхемы DD1 через делитель DD2 поступает на формирователь точек и тире, выполненный на триггере DD4.1 и элементе DD7.4. Если на входе R триггера — логическая 1, он находится в нулевом состоянии. Высокий логический уровень, поступающий с его инверсного выхода на элемент DD7.4, разрешает прохождение через него тактовых импульсов. Таким образом формируются точки.

Когда на входе R триггера DD4.1 появится низкий логический уровень, он будет переключаться под действием импульсов, поступающих на его вход С. При этом элемент DD7.4 просуммирует по длительности сигналы с выходов счетчика DD2 и триггера DD4.1, образуя сигнал тире. Работой триггера DD4.1 по входу R управляет триггер DD4.2, переключаемый, в свою очередь, импульсами, которые приходят с выхода 0 микросхемы DD6. В начале формирования кода на вход С+ счетчика DD6 поступают сигналы тире. Эта микросхема вместе с диодами VD6— VD10 формирует паузы между элементами кода. Сигнал паузы с общей точки диодов VD7—VD10 через элемент DD8.2 приходит на суммирующий элемент DD8.1.

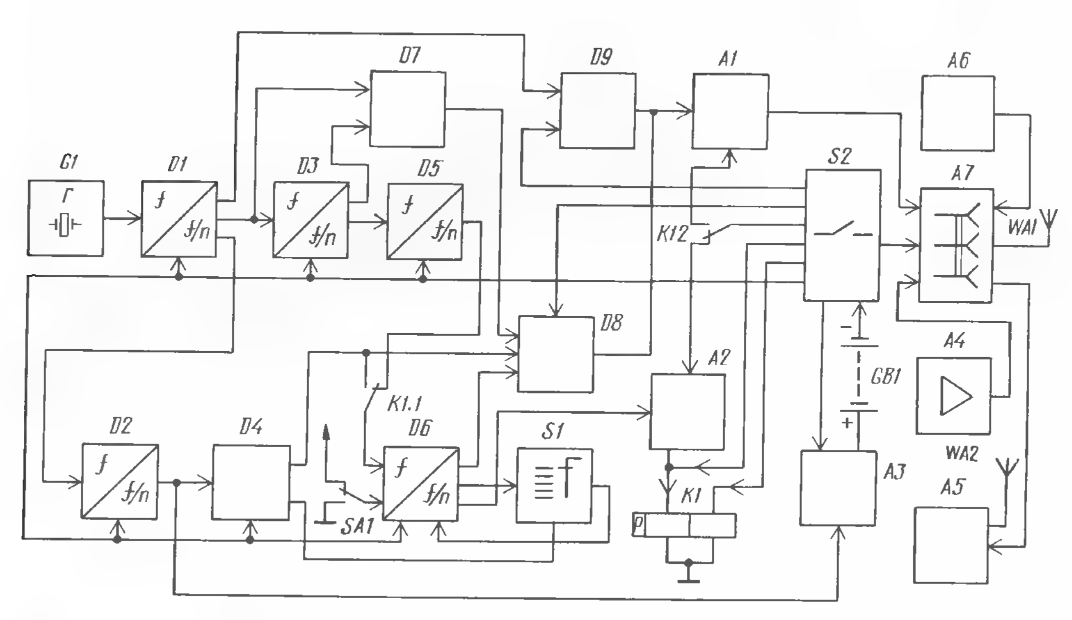


Рис. 1

Рис. 2

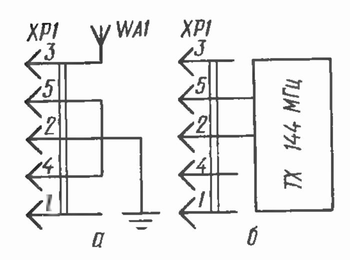


Рис. 3

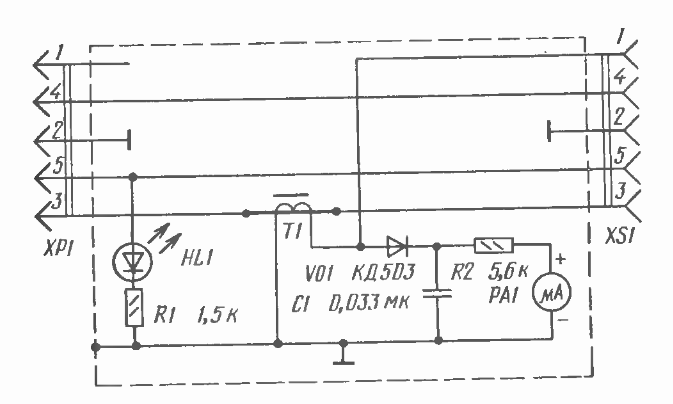
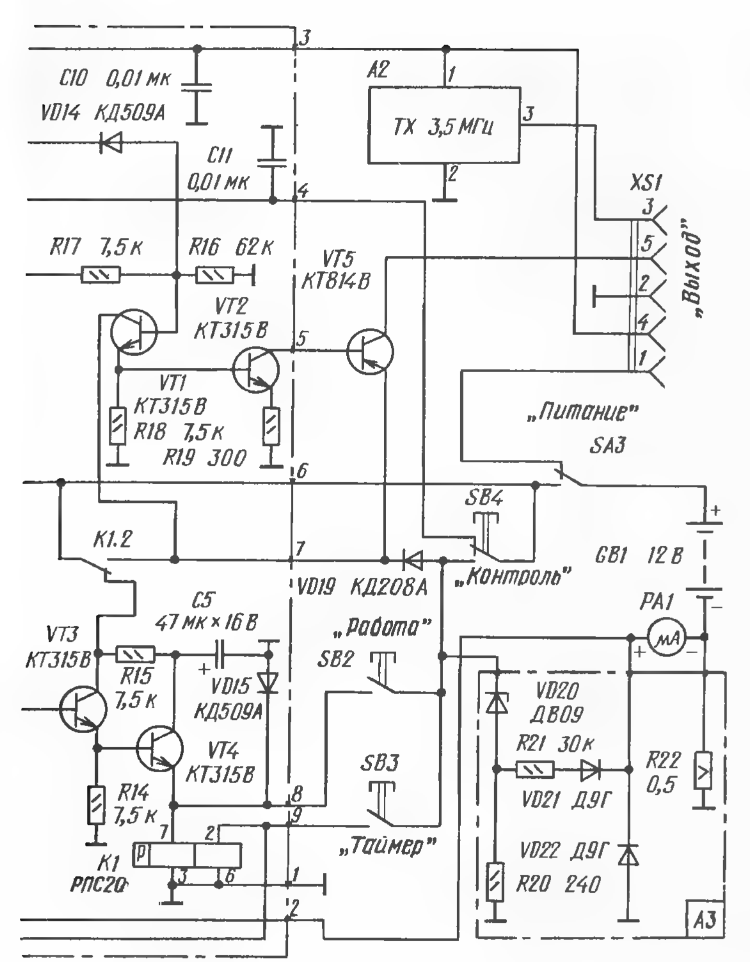


Рис. 4

Во время формирования точек для второй части кодового выражения прохождение паузообразующих сигналов через элемент DD8.2 заблокировано низким логическим уровнем, поступающим на один из его входов с триггера DD4.2 (через резистор R5), а на вход С+ счетчика DD6 приходят сигналы точек. Число точек, определяющих номер КП, зависит от положения подвижного контакта переключателя SA2, так как положительный импульс, появившийся на нем, возвратит этот счетчик в исходное состояние. Когда формируются тире, этот импульс через диод VD13 не проходит из-за того, что через диод VD12 с триггера DD4.2 поступает уровень логического 0.

Код номера «лисы» окончательно формируется элементом 3И-НЕ DD8.1, на два входа



положении). В начале работы устройства на выходе 0 счетчика DD3, находящегося в исходном состоянии, присутствует высокий логический уровень, разрешающий в течение одной минуты работу суммирующего элемента DD8.1. Далее следует четырехминутная пауза — до тех пор, пока уровень логической 1 не появится на выходе 5 счетчика DD3. После этого элемент DD8.1 вновь в течение минуты будет формировать код и т. д.

Еще два циклических режима работы передатчика организуют, используя специфический сигнал с выхода 60 микросхемы DD1 [1].

С элемента DD8.1 сформированная импульсная последовательность, соответствующая кодовому выражению номера КП, через элемент DD8.3 и резистор R17 поступает на базу транзистора VT1. Сюда же, когда подключен передатчик на диапазон 144 МГц, с элемента DD7.2 подаются короткие отрицательные импульсы с частотой следования 1024 Гц, полученные дифференцированием цепью C4R9 сигнала с выхода 2^{15} микросхемы DD1.

На транзисторах VT1, VT2, VT5 собран электронный ключ. Через его выходной транзистор (VT5) манипулируют передатчик. Как нужно коммутировать передатчики, показано на рис. 3.

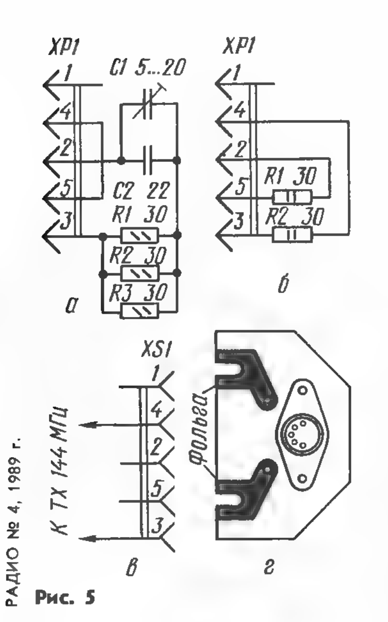


Рис. 5

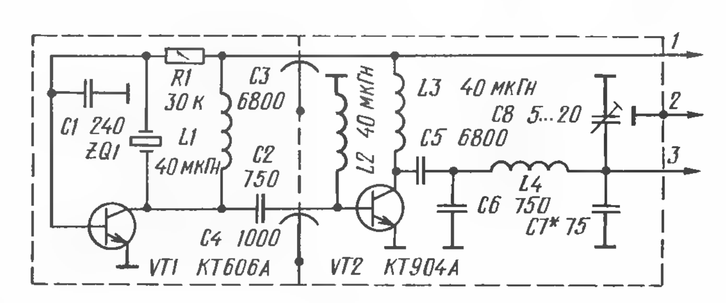


Рис. 6

которого поступают сигналы тире, точек и пауз. На его третий вход (вывод 5) подается сигнал с переключателя режима циклической работы устройства SA1.

Рассмотрим работу в основном циклическом режиме (подвижный контакт переключателя SA1— в верхнем по схеме положении).

Оперативный узел управления состоит из коммутационных изделий SA3 и SB2—SB4 (рис. 2). Переключателем SA3 встроенную батарею аккумуляторов GB1 соединяют с узлами блока автоматики либо для подзарядки с розеткой XS1.

Нажатием на кнопку SB3 блок автоматики устанавливают в исходное состояние и включают таймер. Если последний необходимо отключить и перейти в рабочий режим, нажимают на кнопку SB2. Одновременно с коммутацией цепей кнопками SB2, SB3 нажимают и на SB4.

В исходном состоянии кнопки SB4 индикатор PA1 индицирует (колебания стрелки в начале шкалы) наличие тактовых импульсов манипулятора

На рис. 4 изображена схема высокочастотного индикатора, позволяющего сравнивать мощность включенных передатчиков. Если присоединить индикатор к аппарату, по проводнику между контактами 3 соединителей XP1 и XS1 протекает высокочастотный ток. Возникшее при этом на вторичной обмотке трансформатора T1 напряжение контролируют индикатором PA1. Во время измерения на диапазоне 3,5 МГц к гнездам XS1 подключают ли-

основной блок передатчика на диапазон 3,5 МГц. Каких-либо особенностей он не имеет. Схема и конструкция примененного передатчика на диапазон 144 МГц описаны в [2].

Для подзарядки встроенной аккумуляторной батареи можно использовать устройство, принципиальная схема которого показана на рис. 7. Оно рассчитано на подключение к нему семи блоков одновременно. Причем, пользуясь переключателями SA3, SA4 и

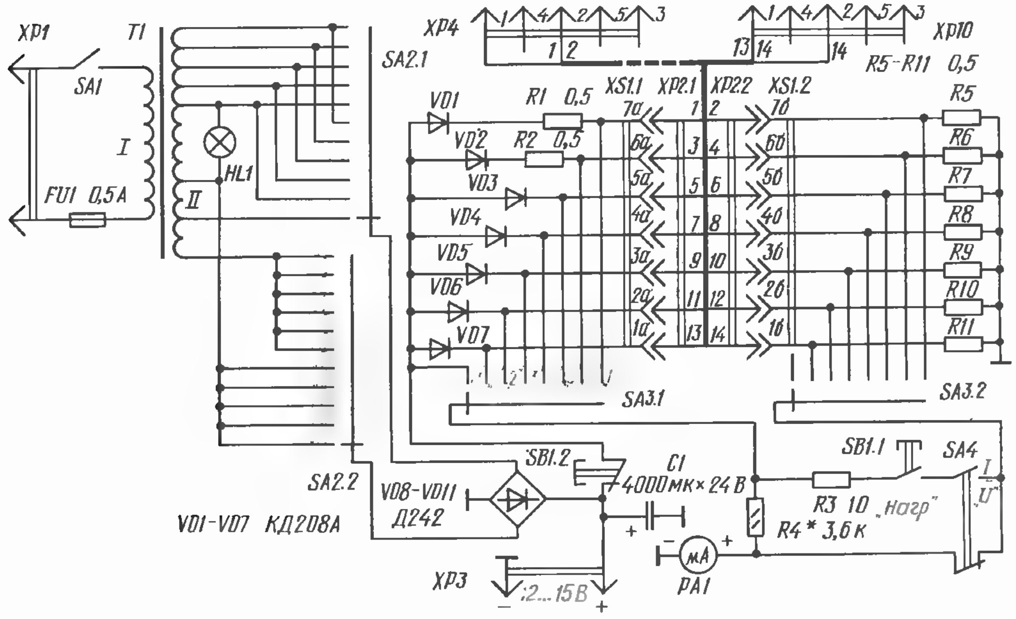


Рис. 7

(поступают с выхода 16/10 счетчика DD2 через резистор R3 и диод VD18). Диод VD17 исключает прохождение тактовых импульсов на индикатор в момент нажатия на кнопку SB1. Это используется для контроля за срабатыванием кнопки «Множитель».

О работе передатчиков судят по изменению падения напряжения на резисторе R22.

При контроле напряжения на аккумуляторной батарее GB1, а также для того, чтобы передатчик излучал «нажатие» независимо от режима работы блока автоматики, нужно нажать на кнопку SB4.

Узел A3 позволяет при измерении напряжения на батарее GB1 растянуть участок от 9 до 13 В на всю шкалу индикатора PA1.

бо антенну и противовес (рис. 3, а), либо эквивалент антенны (рис. 5, а). При этом вилку XP1 (рис. 4) подключают к розетке XS1 (рис. 2) основного блока. Для определения относительной мощности передатчиков на диапазон 144 МГц вход индикатора через переходное устройство (рис. 5, в, г) соединяют с антенными клеммами, а выход — с эквивалентом антенны (рис. 5, б).

Выносной ВЧ-индикатор можно использовать как ВЧ-пробник, не коммутируя его с основным блоком или передатчиком. При этом нужно подключить провод либо к гнезду XS1.1, либо к контактам 3 разъемов XP1 и XS1 (к каждому свой).

На рис. 6 показана принципиальная схема встроенного в

кнопкой SB1, можно контролировать зарядную цепь каждой батареи. В зависимости от положения переключателя SA1 измеряют ток или напряжение. В режиме «I» устанавливают ток зарядки, в режиме «U» проверяют состояние (энергоемкость) аккумуляторной батареи, при этом на короткое время кнопкой SB1 к ней подключают нагрузку — резистор R3.

Необходимый ток зарядки устанавливают переключателем SA2.

(Окончание следует)

Е. СУХОВЕРХОВ
(UA3AJT)

г. Москва

ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА

ДИСКРЕТНАЯ АППАРАТУРА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Описанный ниже шифратор и дешифратор отличаются от описанных ранее тем, что обеспечивают передачу на объект до трех команд одновременно. Шифратор (см. схему на рис. 1) состоит из тактового генератора (DD1.1, DD1.2), двенадцатиразрядного командного сдвигового регистра (DD2.1, DD2.2, DD3.1), распределителя команд, состоящего из четырехразрядного регистра (DD3.2) и дешифратора (DD4), и узла индикации (R3, HL1, VT1). Частота тактовых импульсов (400 Гц) зависит от сопротивления резистора R1 и емкости конденсатора C1. Диаграммы сигналов в некоторых характерных точках шифратора показаны на рис. 2.

По фронту первого тактового импульса (рис. 2, диагр. 1) сигнал высокого уровня с входа C регистра DD2.1 запишется в его первый разряд на выходе 1 будет сигнал 1. С появлением на входах C одиннадцатого импульса на всех выходах командного регистра (кроме выхода 4 регистра DD3.1) сформируется сигнал высокого уровня. Двенадцатый импульс тактового генератора переключит командный регистр в исходное состояние. Импульс обнуления, поступив на вход C регистра DD3.2, сформирует на его выходе 1 сигнал высокого уровня. В результате этого на выходе 0 дешифратора DD4 появится сигнал низкого уровня (рис. 2, диагр. 2), а на выходе 1— сигнал высокого уровня (диагр. 3).

Появления этого сигнала на нижнем по схеме входе элемента DD5.1 еще недостаточно для того, чтобы элемент сформировал выходной сигнал, так как на среднем входе (вывод 4) в течение времени с 13-го по 16-й тактовый импульс будет сигнал 0. Семнадцатый импульс вызовет на выходе 1 регистра DD2.2 сигнал высокого уровня, который и поступит на средний вход элемента DD5.1, и на его выходе появятся тактовые импульсы. Но как только на счетный вход командного регистра придет 24-й импульс, они переключатся в исходное состояние и сигнал 1 возникнет на выходе 3 дешифратора DD4 (диагр. 4). За отрезок времени между 12-м и 24-м импульсами на выход элемента DD1.4 пройдут семь импульсов (диагр. 6).

Тридцать второй тактовый импульс вызовет появление на выходе 4 регистра DD2.2 сигнала 1, который поступит на средний вход элемента DD5.2, и на выходе элемента DD1.4 появятся четыре тактовых импульса (диагр. 6). Тридцать шестой импульс переключит командный регистр в исходное состояние, и одновременно с этим сигнал 1 появится на выходе 7 дешифратора DD4.

Сорок шестой импульс сформирует на выходе 2 регистра DD3.1 сигнал 1, а так как командный регистр установится в нулевое состояние по 48-му импульсу, то на выход элемента DD1.4 пройдут только два импульса. На этом первый цикл работы шифратора заканчивается. С сорок девятого тактового импульса начинается новый цикл — процесс повторяется.

Таким образом, каждый цикл работы шифратора приводит к формированию на его выходе тройки групп импульсов, причем для показанного на схеме положения командных кнопок соотношение чисел импульсов в группах — 7—4—2. Это соответствует подаче на объект команды «Стоп». Другие команды подают, нажимая на кнопки SB1—SB5. Система допускает, кроме пяти одиночных команд (плюс шестая — «Стоп»), подачу восьми комбинаций из двух команд одновременно и еще четырех — из трех команд одновременно. Все возможные комбинации и соответствующие им числа импульсов в группах указаны в таблице.

Номер комбинации	Нажаты командные кнопки			Число импульсов в группах
1	—	—	—	7—4—2
2	SB1	—	—	8—4—2
3	SB2	—	—	9—4—2
4	SB3	—	—	7—5—2
5	SB4	—	—	7—6—2
6	SB5		—	7—4—3
7	SB1	SB3	—	8—5—2
8	SB1	SB4	—	8—6—2
9	SB2	SB3	—	9—5—2
10	SB2	SB4	—	9—6—2
11	SB1	SB5	—	8—4—3
12	SB2	SB5	—	9—4—3
13	SB3	SB5	—	7—5—3
14	SB4	SB5	—	7—6—3
15	SB1	SB3	SB5	8—5—3
16	SB1	SB4	SB5	8—6—3
17	SB2	SB3	SB5	9—5—3
18	SB2	SB4	SB5	9—6—3

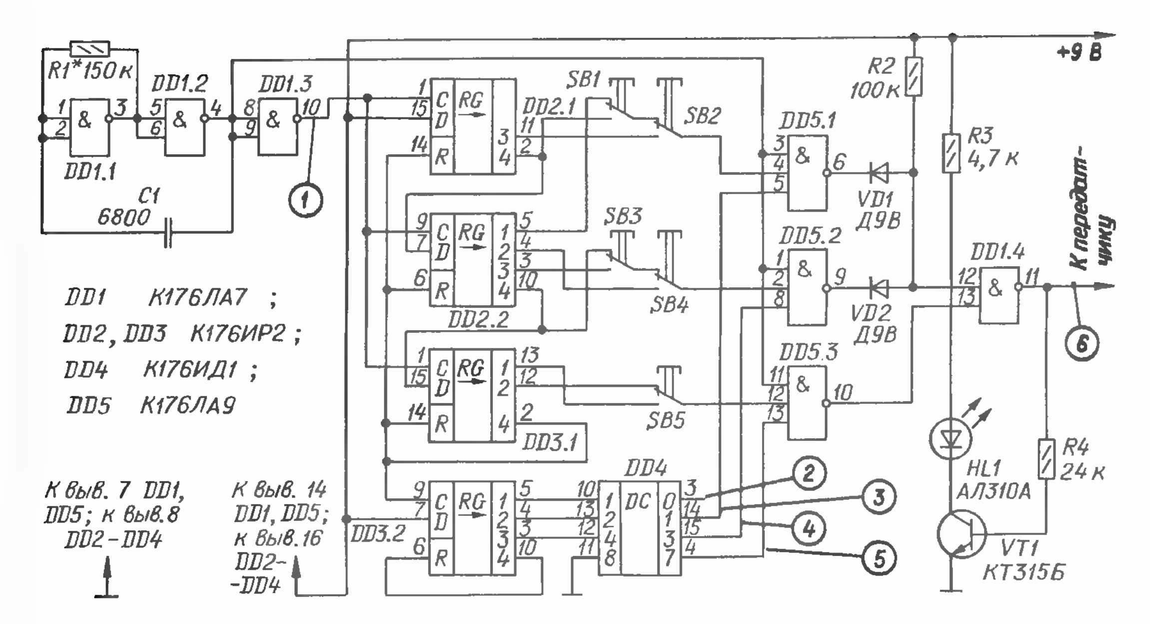


Рис. 1

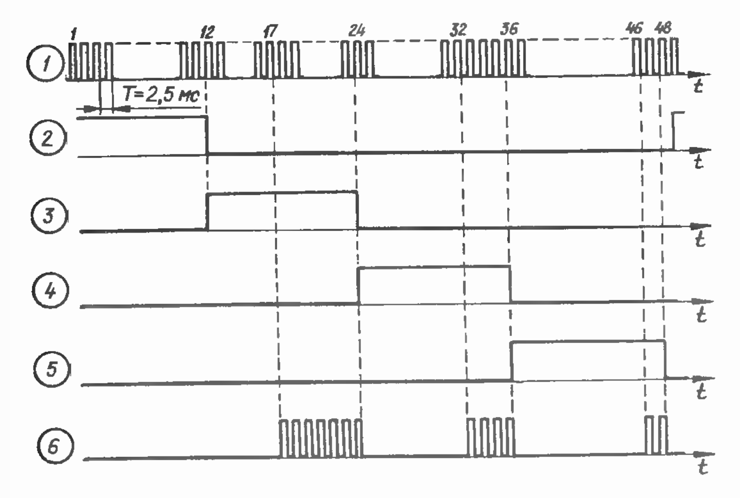


Рис. 2

Вполне вероятны случаи ошибочного нажатия одновременно на две смежные кнопки, например, SB1, SB2. В этом случае на выходе шифратора появятся группы импульсов, соответствующие нажатию на кнопку с большим номером (то есть 9—4—2).

Светодиод HL3 служит для индикации работы шифратора. Резисторы R3, R4 ограничивают ток в цепи коллектора и базы транзистора VT1. Диоды VD1, VD2 — разделительные.

Дешифратор (см. принципиальную схему на рис. 3) имеет шесть выходных каналов управления. Когда устройство находится в дежурном режиме (передатчик выключен и на входе элемента DD1.1 отсутствуют командные импульсы), то на всех его выходах будет сигнал низкого уровня. Временные диаграммы, поясняющие работу дешифратора, показаны на рис. 4.

При поступлении на вход дешифратора каждого первого импульса группы (диагр. 1) запускается одновибратор на элементах DD1.2, DD1.3 и на его выходе появляются импульсы нулевого уровня длительностью 9T (диагр. 2); T — период следования тактовых импульсов. В течение этого отрезка времени на входе R двоичного счетчика DD2 будет присутствовать сигнал низкого уровня, . счетчик просчитает импульсы в группе, например, из семи импульсов, а результат в двоичном коде (0111) поступит на информационные входы D1—D3 сдвигового регистра DD3 (при семи импульсах состояние выхода 8 счетчика не меняется).

В момент положительного перепада напряжения на входах C1, C2 регистра DD3 информация с входов D1—D3 запишется в регистр. На выходе 7 дешифратора DD4 также произойдет положительный перепад напряжения (диагр. 3), который будет передан на входы R регистров DD6.1, DD6.2 — на выходе двух нижних каналов останется сигнал 0.

Процесс счета импульсов двух остальных групп (диагр. 1) происходит аналогично описанному выше, с той лишь разницей, что для группы из четырех импульсов положительный перепад напряжения произойдет на выходе 4 дешифратора DD4 (диагр. 4), а для группы из двух импульсов — на выходе 2 (диагр. 5).

Диаграммы показывают, что на выходах дешифратора DD4 действуют импульсные сигналы, тогда как некоторым видам исполнительных механизмов для нормальной работы

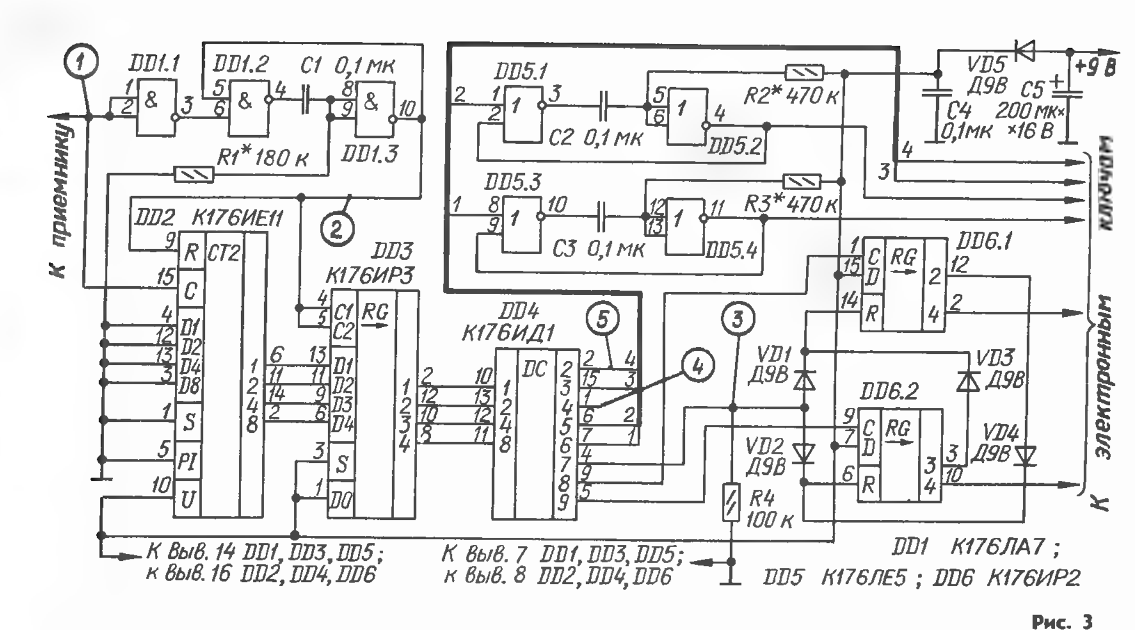


Рис. 3

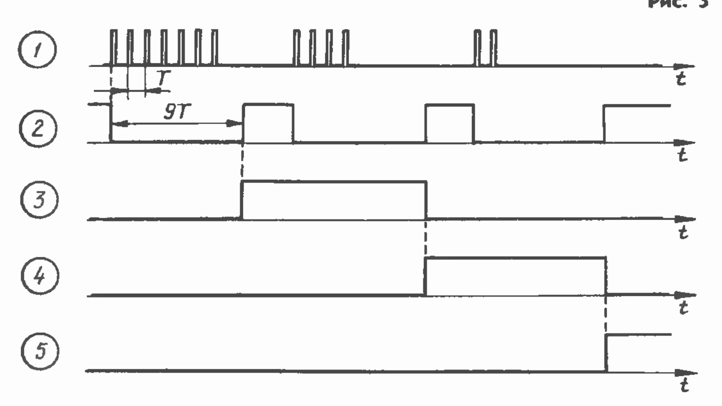


Рис. 4

необходимы управляющие импульсы регламентированной длительности, а для питания, например, реле требуется постоянное управляющее напряжение. Поэтому дешифратор выполнен так, что на двух верхних по схеме выходах действует исходная импульсная последовательность с выхода дешифратора DD4, на двух следующих — та же последовательность, но с удлиняемыми импульсами, а на двух нижних — постоянное напряжение.

Для того чтобы получить на выходе дешифратора импульсы большей длительности, предусмотрены два расширителя — DD5.1, DD5.2, R2, C2 и DD5.3, DD5.4, R3, C3,— собранных по схеме одновибратора. Длительность импульсов можно изменять, подбирая резистор и конденсатор расширителя. При этом надо проследить, чтобы постоянная времени не превышала периода повторения сигналов, воздействующих на входы расширителей.

Регистры DD6.1 и DD6.2 служат для преобразования импульсных сигналов в постоянное напряжение единичного уровня. Для предотвращения одновременного появления на выходе 4 этих регистров сигнала 1 введены диоды VD3, VD4. Кроме этого, они в случае воздействия импульсных помех на вход дешифратора переводят регистры в режим третьей команды (подробнее об этом см. в статье А. Проскурина «Помехозащищенная система телеуправления».— Радио, 1987, № 1, с. 45—47).

Микросхему К561ИЕ11 можно заменить на К176ИЕ1, К176ИЕ2, используя при этом только первые четыре разряда. Вместо светодиода АЛ310А можно использовать АЛ102А — АЛ102Д. Командные кнопки SB1—SB5 — КМ1-1.

При налаживании шифратора резистор R1 подбирают таким, чтобы при частоте тактового генератора 400 Гц, скважность импульсов была бы равна двум. После этого на выходе шифратора проверяют число импульсов в группе, руководствуясь таблицей. Затем подборкой резисторов R2, R3 добиваются, чтобы ток коллектора транзистора был равен 2 мА. При работе шифратора светодиод должен тускло светиться.

Налаживание дешифратора сводится к установке длительности сигнала одновибратора равной девяти периодам тактовых импульсов шифратора. Этого достигают подборкой резистора R1.

А. ПРОСКУРИН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Р. Майзульс. Цифровые интегральные схемы и их иностранные аналоги. Сб. «В помощь радиолюбителю», вып. 81, с. 66—70. — М.: ДОСААФ, 1983.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ



ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ— НА ПЕРСОНАЛЬНОМ КОМПЬЮТЕРЕ

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Передача данных — очень широкое понятие, охватывающее весь процесс транспортировки информации (с помощью компьютерной техники) из одного пункта в другой. Для того, чтобы два или более компьютера могли согласованно обмениваться данными между собой, необходимо установить ряд правил, которым они должны следовать. Эти правила, или как их еще называют, интерфейсы и протоколы, определяют электрические, физические и функциональные характеристики линий связи.

Можно выделить два наиболее важных класса интерфейсов: параллельные и последовательные. Параллельные характеризуются одновременной передачей нескольких бит по отдельным линиям связи. Их преимущество заключается в высокой скорости передачи информации. Используются они, как правило, для внутренней или местной передачи данных. Так, параллельная связь используется для передачи информации внутри компьютера. Типичными параллельными интерфейсами являются внутренние шины компьютера, используемые для передачи адресов и данных. Параллельные интерфейсы часто используются для связи с быстродействующими печатающими устройствами, как правило, на небольшие расстояния (не более 2—3 м).

Многие устройства передают информацию последовательно, т. е. по одному биту. Для передачи используется линия связи, которая может находиться в одном из двух возможных состояний: состояние «посылки» (MARK), которое определяет передачу уровня логической единицы и состояние «паузы» (SPACE), которое определяет передачу уровня логического нуля. Такой физической линией связи может быть обычная двухпроводная линия, наличие потенциала или тока определенной величины в которой соответствует одному из состояний. Это может быть и телефонный или радиоканал, состояниям которого соответствует передача сигнала определенной частоты (например, «1» — 1000 Гц, «0» — 2000 Гц).

Наиболее распространенным режимом последовательной передачи данных является асинхронный. Он характеризуется тем, что перед каждым словом (кодом), имеющим обычно длину от 5 до 8 информационных битов, передается стартовый бит, равный «0» — «пауза», а после информационных битов — один или несколько стоповых битов, равных «1» — «посылок». Между словами по линии связи постоянно передаются «посылки» (т. е. стоповые биты). Вследствие того, что каждое передаваемое слово ограничено стартовыми и стоповыми битами, приемное устройство, принимая очередное слово, каждый раз синхронизируется заново. Благодаря этому допускаются неодинаковые интервалы между словами. Формат асинхронно передаваемых данных показан на рис. 1.

Данные поступают в канал связи начиная с младшего значащего разряда и завершаются передачей старшего значащего разряда. После передачи последнего информационного бита может передаваться так называемый бит паритета или четности. Значение бита паритета для каждого передаваемого слова выбирается таким, чтобы общее количество единиц в слове, расширенном этим дополнительным битом, было четным (EVEN) или нечетным (ODD). Использование бита паритета позволяет проверять каждое принимаемое слово. Если при передаче произошел сбой и бит, составляющий слово, был принят неверно, то проверка паритета покажет наличие ошибки.

Длина слова данных, тип паритета и минимальное число стоповых битов, допускаемых между словами (один, полтора или два), меняются от системы к системе в широких пределах.

Скорость передачи измеряется в битах в секунду и в бодах. Бод — это число дискретных состояний линии за одну секунду. Если в любой момент времени может быть одно из двух возможных состояний, то обе скорости совпадают. Для рассматриваемой последовательной связи эти термины равнозначны.

При организации передачи данных важен выбор процедуры, регулирующей процесс обмена данными. Выбор процедуры определяется возможностями аппаратных средств обмена данными и количеством линий, которое можно использовать для соединения устройств. Наиболее часто используются процедуры дуплексного и полудуплексного обмена. При дуплексном обмене приемник и передатчик могут

одновременно передавать друг другу данные. В режиме полудуплекса передатчик и приемник не могут передавать данные одновременно, а передают друг другу данные по очереди. В таком случае процедура обмена регулируется специальными управляющими линиями или передаваемыми по одной линии специальными управляющими кодами «прием-передача».

Следует отметить, что способу последовательной передачи информации более 150 лет. Он был применен уже в 1В66 году на первой межконтинентальной телеграфной линии связи между Европой и Америкой, и с того времени дошел до нас почти без изменений. Термины: «стартовый бит», «стоповый бит», «скорость передачи в бодах» — унаследованы от той ранней техники передачи данных. Именем Эмиля Бодо (1845—1903), французского изобретателя первой телеграфной системы, основанной на последовательной передаче и использующей пятибитный код, названы широко распространенный телеграфный код и единица скорости передачи информации. До сих пор повсеместно распространены механические телеграфные аппараты, использующие код Бодо и стартстопный обмен. И в основу радиолюбительского телетайпа (RTTY) также положен пятибитный телеграфный код и стартстопный протокол со скоростью 45,45 Бод.

Развитие компьютерной техники привело к необходимости использования способа последовательной передачи для обмена информацией между компьютерными системами. Однако, простейшего телеграфного кода и протокола оказалось явно недостаточно из-за того, что пятибитный код не позволяет закодировать все необходимые символы и знаки и из-за того, что протокол не обеспечивает управление процессом связи. Появление устройств обмена данными по телефонным линиям — модемов — потребовало разработки стандартов на интерфейсы компьютерной связи.

Стандартный интерфейс V.24 принят Международным гонсультативным комитетом телефонии и телеграфии (МККТТ) и с ним полностью согласуются национальные стандарты RS-232 (США) и С2 (СССР).

Этому стандарту соответствуют большинство компьютерных систем последовательной передачи данных. Интерфейс обеспечивает передачу данных по несимметричным линиям связи на относительно небольшие расстояния (десятки и сотни метров) с невысокими скоростями (до 20 000 Бод). Интерфейс V.24 используется для подключения к компьютеру периферийных устройств: модемов, печатающих устройств, графопостроителей либо непосредственно другого компьютера для обмена данными.

Интерфейс V.24 подразумевает использование более двадцати линий, связывающих компьютер и периферийное устройство (ПУ), однако на практике применяются не более девяти. Две из них необходимы для собственно последовательной передачи данных между компьютером и ПУ, пять служат для управления процессом обмена данными и еще две используются как общая сигнальная земля и защитный экран (рис. 2). Рассмотрим подробнее эти линии:

TXD — TRANSMIT DATA — передаваемые данные от компьютера. По этой линии осуществляется последовательная передача данных от компьютера к ПУ. На линии TXD компьютер устанавливает уровень «1», когда данные не передаются.

RXD—RECEIVE DATA — принимаемые данные от ПУ. По этой линии компьютер принимает данные, передаваемые последовательно ПУ. На линии RXD ПУ устанавливает уровень «1», когда данные не передаются.

RTS — REQUEST TO SEND — запрос передачи, посылаемый от компьютера на ПУ. Уровень «1», устанавливаемый компьютером на линии, сообщает ПУ, что компьютер приготовился передавать данные, т. е. перешел из режима приема в режим передачи данных. Уровень «0» сообщает ПУ, что компьютер перешел из режима переда-

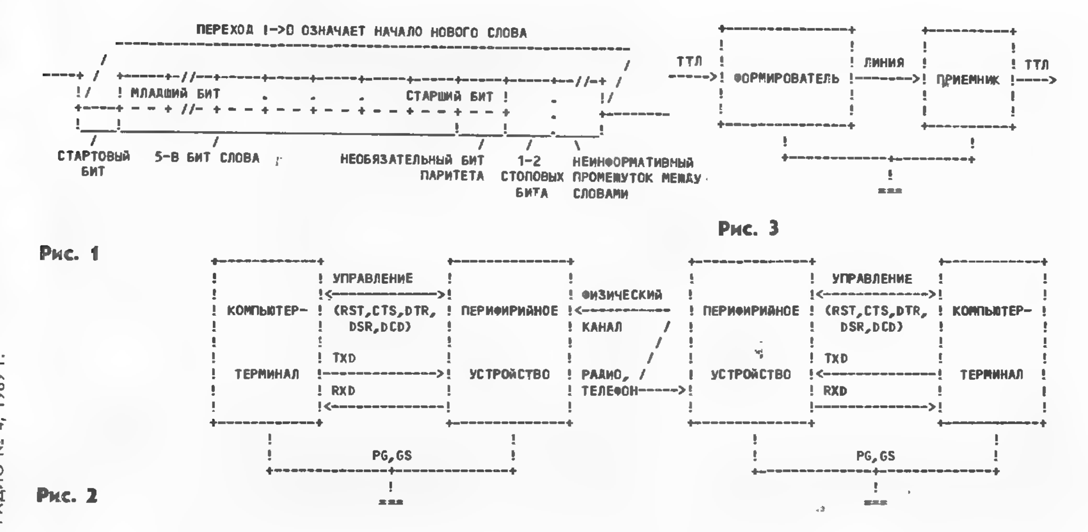


Рис. 1

Рис. 3

Рис. 2

НОМЕР КОНТ.	НАЗНАЧЕНИЕ
1	PG – ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ
2	TXD – ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ДАННЫЕ
3	RXD – ПРИНИМАЕМЫЕ ДАННЫЕ
4	RTS – ЗАПРОС ПЕРЕДАЧИ
5	CTS – ГОТОВНОСТЬ К ПЕРЕДАЧЕ
6	DSR – ГОТОВНОСТЬ ПУ
7	SG – СИГНАЛЬНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ
8	DCD – ОБНАРУЖЕНИЕ НЕСУЩЕЙ
20	DTR – ГОТОВНОСТЬ КОМПЬЮТЕРА

Рис. 3

```
+------------+       +-------------+
!            ! CTS  !             !
!            !<----! ПЕРИФЕРИЙНОЕ !
! КОМПЬЮТЕР  ! TXD  ! УСТРОЙСТВО  !
!            !---->! (ПРИНТЕР)    !
!            !      !             !
+------------+       +-------------+
      !                    !
     ===                  ===
```

Рис. 4

чи в режим приема данных, так как компьютер готов принимать данные от ПУ.

В режиме полудуплекса в ответ на RTS=1 ПУ останавливает передачу. Большинство ПУ имеют промежуточный буфер передаваемых данных (обычно, от 1 до 10 байтов). Выдача байтов из этого буфера не останавливается. Таким образом, после получения запроса передачи от компьютера ПУ может выдать компьютеру еще несколько байтов.

CTS — CLEAR TO SEND — сигнал готовности к передаче, посылаемый от ПУ компьютеру. Уровень «0», устанавливаемый ПУ на линии, сообщает компьютеру, что ПУ приготовилось к приему и он может передавать данные. Уровень «1» сообщает компьютеру, что ПУ не готово принимать от него данные.

В режиме полудуплекса, приняв CTS=1, компьютер останавливает передачу. Компьютер также может иметь промежуточный буфер передаваемых данных. Таким образом, после получения сигнала неготовности к передаче, компьютер может выдать ПУ еще несколько байтов.

DTR — DATA TERMINAL READY — сигнал готовности компьютера, посылаемый от компьютера на ПУ. Уровень «0», устанавливаемый компьютером на линии, сообщает, что он готов к обмену данными с ПУ. Уровень «1» сообщает, что компьютер не готов к обмену данными с ПУ.

DSR — DATA SET READY — сигнал готовности ПУ, посылаемый от ПУ компьютеру. Уровень «0», устанавливаемый ПУ на линии, сообщает, что оно готово к обмену данными с компьютером, «1» — что ПУ не готово к обмену данными.

DCD — DATA CARRIER DETECT — сигнал обнаружения несущей в физической линии связи, посылаемый от ПУ компьютеру. Этот сигнал применяется, если периферийное устройство представляет собой модем или контроллер передачи данных и подключен к какой-либо физической (телефонной или радио) линии связи. Уровень «0», устанавливаемый ПУ на этой линии, сообщает, что ПУ принимает сигнал корреспондента по физической линии связи. Уровень «1» сообщает, что ПУ не принимает корреспондента.

PG, SG — PROTECTIVE GROUND, SIGNAL GROUND — защитная земля и сигнальная земля. Линия, соединяющая корпусы устройств, и общий сигнальный провод интерфейса.

Для того чтобы обеспечить надежную передачу данных между компьютером и периферийным устройством, необходимо соблюдать стандарт на электрические параметры линий последовательного интерфейса. Линия между компьютером и ПУ (рис. 3) состоит из формирователя (драйвера), собственно линии связи и приемника. Формирователь преобразует ТТЛ уровни «1» и «0», поступающие из компьютера, в уровне посылки и паузы, выдаваемые в линию связи. Приемник, наоборот, преобразует уровни посылки и паузы, поступающие из линии, в ТТЛ уровни «1» и «0».

Требования стандарта V.24 к формирователю:

1. Выход должен выдерживать короткое замыкание и режим холостого хода.

2. Сопротивление при выключенном питании более 300 Ом.

3. Максимальное напряжение на выходе в режиме холостого хода +25 В.

4. Максимальный выходной ток короткого замыкания 500 мА.

5. Значения сигнала на нагрузке от 3000 до 7000 Ом:
уровень посылки (1) — от —5 В до —15 В,
уровень паузы (0) — от +5 В до +15 В.

6. Время нарастания и спада сигнала в пределах переходной зоны между минимальными уровнями посылки и паузы (—3 В и 13 В) не должно превышать 1 мс.

7. Скорость нарастания и спада выходного сигнала не должна превышать 30 В/мкс.

Требования стандарта V.24 к приемнику:

1. Входное сопротивление — от 3000 до 7000 Ом.

2. Максимальная эффективная шунтирующая емкость на входе приемника (включая емкость соединительной линии) — менее 2500 пФ.

3. Пределы уровней входного напряжения:
уровень посылки (1) — от —3 В до —25 В,
уровень паузы (0) — от +3 В до +25 В.

Для согласования скоростей передатчика и приемника стандартизован набор скоростей обмена данными. Наиболее часто применяются скорости 110, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600 и 19 200 Бод.

Для того чтобы облегчить соединение оборудования, в котором используются стандарты V.24, RS-232 и С2, стандартизован также 25-контактный соединитель DB25P (разъем) интерфейса. В таблице приведено назначение выводов разъема, устанавливаемого на компьютере.

На практике используются, как правило, не все девять линий интерфейса. Число задействованных линий определяется тем, какой установлен режим обмена данными — дуплексный или полудуплексный.

В дуплексном режиме одновременно может идти и передача, и прием данных. Компьютер в момент передачи данных на ПУ по линии TXD может принимать данные от ПУ по линии RXD. В этом случае можно ограничиться только тремя линиями: TXD, RXD, SG (если защитная и сигнальная земля — один провод). Для переключения из режима передачи данных в режим

приема в таком случае используется так называемый программный протокол (XON/XOFF), использующий символы управления СУ1 (XON) и СУ3 (XOFF). Компьютер, получив от ПУ код СУ3 (13H) останавливает передачу данных по линии TXD и возобновляет передачу только после получения кода СУ1 (11H). Аналогично на СУ1 и СУ3 реагирует и периферийное устройство.

В полудуплексном режиме в один и тот же момент времени компьютер может либо передавать данные, либо принимать. Для обеспечения полудуплексного режима в дополнение к перечисленным выше линиям достаточно добавить еще две: RTS и CTS. Они используются для переключения компьютера из режима приема в режим передачи. Чтобы остановить передачу от ПУ и самому подготовиться к передаче, компьютер выдает сигнал RTS=1. Получив по линии CTS «0» — подтверждение, компьютер начинает передачу данных и перед передачей каждого байта проверяет, удерживает ли линия CTS уровень «0». Получив CTS=1, компьютер прекращает передачу и либо переходит на прием, либо ожидает от ПУ сигнала готовности продолжить передачу. При реализации полудуплексного режима необходимо учитывать упомянутые выше особенности устройств, имеющих промежуточный буфер для передаваемых данных.

В случае, когда данные передаются только в одну сторону, например, на подключенный к компьютеру принтер, достаточно использовать лишь две линии: TXD и CTS (рис. 4). Получив перед передачей очередного байта CTS=1, компьютер останавливает передачу до тех пор, пока не получит сигнал ее продолжить.

Аппаратно-последовательные асинхронные интерфейсы реализованы в виде отдельных больших интегральных схем, входящих в состав большинства микропроцессорных комплектов. Такие интегральные универсальные асинхронные приемопередатчики (УАПП) позволяют гибко программировать режимы последовательного обмена данными и непосредственно встраиваются в состав микроЭВМ в качестве программируемых портов ввода-вывода. УАПП работают в дуплексном режиме при различных скоростях скорости передачи и позволяют использовать все рассмотренные выше линии управления. Из наиболее распространенных следует отметить КР580ВВ51 и Zilog 80 SIO (Serial Input Output), наиболее часто используемые в составе компьютеров и периферийных устройств.

Г. ИВАНОВ

г. Москва

ПОПРАВКА

В статье «Анализ линейных электрических цепей на «Радио-86РК» («Радио», 1989, № 2, с. 36) шестую строку второго абзаца следует читать «... с бесконечно большим выходным сопротивлением», далее по тексту. А в десятой строке того же абзаца вместо «...выходное сопротивление...» читать «входное сопротивление...»

О ПРОГРАММАХ И ОШИБКАХ, МАШИНАХ И ПРОГРАММИСТАХ

«Специалисты по компьютерам знают, что все программы, даже те, которые продаются для коммерческих целей, содержат дефекты, причем многие из них обнаруживаются лишь через годы.

Дефекты в программах — вовсе не свидетельство неаккуратного программирования, а реальный факт, с которым приходится мириться даже лучшим программистам »*.

О том, насколько верны эти утверждения, можно судить по следующим фактам, взятым из этого же и других источников:

— В США в июле 1962 г. из-за пропуска дефиса в программе пришлось подорвать космическую ракету, стартовавшую с мыса Кеннеди к Венере. Ракета стоила 18,5 миллиона долларов.

— Когда в 1979 г. американский космический зонд, запущенный на Венеру, не достиг своей цели, в космосе пропал почти миллиард долларов. Причина: в программе коррекции курса зонда запятая была спутана с двоеточием.

— В 1983 г. компьютер, принадлежащий местным органам власти, стал причиной наводнения в юго-западной части США. Оказалось, что в компьютер были введены неверные данные о погоде, в результате чего был дан ошибочный сигнал шлюзам, перекрывающим реку Колорадо.

— Несколько лет назад из-за ошибки в программном обеспечении бортового компьютера истребителя F-16 был запрограммирован полет самолета в перевернутом состоянии всякий раз при пересечении экватора. К счастью, эту ошибку удалось обнаружить при стендовых испытаниях, и она не произошла в полете.

А вот еще несколько фактов, ставших уже анекдотичными.

---

* Батурин Ю., Право и политика в компьютерном круге.— М.: Наука, 1987.

ТАБЛИЦА 1

ОБЛАСТЬ ОЗУ	КОНТР. СУММА
0000-00FF	D39C
0100-01FF	6635
0200-02FF	1466
0300-03FF	D516
0400-04FF	A749
0500-05FF	C282
0600-06FF	BE1C
0700-07FF	15AF
0800-08FF	7D27
0900-09FF	9F47
0A00-0AFF	8D37
0B00-0BFF	A373
0C00-0CFF	8BB1
0D00-0DFF	670B
0E00-0E99	8456
0000-0E99	320D

ТАБЛИЦА 2

ОБЛАСТЬ ОЗУ	КОНТР. СУММА
0000-00FF	E27E
0100-01FF	C830
0200-02FF	501A
0300-03FF	4EB6
0400-04FF	A100
0500-05FF	61F7
0600-06FF	EECE
0700-07FF	D441
0800-08FF	06E2
0900-09FF	8F37
0A00-0AFF	BA7C
0800-0BFF	042D
0C00-0CFF	B172
0D00-0DFF	FF06
0E00-0EFF	3A13
0F00-0FFF	6A3E
1000-10FF	06E3
1100-11FF	6C44
1200-123F	7B72
0000-123F	26A8

— В Англии, как и во многих других странах, для выписки всевозможных счетов применяются компьютеры. Один предприниматель не пользовался некоторое время энергией городской электростанции (он поставил собственный «движок»), но тем не менее получил счет от электронного бухгалтера. Счет вполне справедливый — 0,00 фунта стерлингов. Поскольку такой счет оплачивать бессмысленно, предприниматель бросил его в мусорный ящик. Однако вскоре пришел второй счет, за ним третий — с грозным предупреждением. Тогда предприниматель послал чек на 0,00 фунта стерлингов и... компьютер успокоился.

— В городе Лауренсберге ЭВМ засыпала владельца автомобиля 35 напоминаниями о выплате денежного налога на сумму 10056 марок. Только за один день почтальон посетил 17 раз несчастного человека. Поток счетов был прекращен только тогда, когда кто-то в финансовом управлении встал на пути разъяренного компьютера. Оказалось, что ЭВМ приняла неясно написанную шестерку за нуль и вместо 1965 прочитала 1905. Поэтому она требовала от владельца автомашины уплаты налогов за все 60 лет...

Безусловно, приведенные факты ни в коей мере не могут оправдать появление ошибок в программном обеспечении компьютера «Радио-86РК», но они позволяют хоть как-то объяснить их возникновение. Их, видимо, следует отнести к разряду ошибок (от которых «никто не застрахован»), всегда сопровождающих новые разработки как машин, так и программ, и к ним нужно относиться с пониманием. К тому же, большинство авторов опубликованных программ далеко не профессионалы, а такие же любители, как и вы, уважаемые читатели.

Конечно, все публикуемые программы проходят и рецензирование, и опытную проверку, но, во-первых, и рецензирование, и проверка проводятся в основном, силами все тех же любителей, а во-вторых, никакая даже самая длительная проверка не гарантирует от ошибок на все «сто процентов». Например, проверка и доработка Бейсика «Микрон» затянулась почти на полтора года, но даже после этого мы не можем дать полную гарантию отсутствия ошибок.

Ошибки — наша общая беда: и наша и ваша. Что касается наших, то со всеми, известными на сегодняшний день, мы вас сейчас познакомим.

Многие читатели обратили внимание на несоответствие контрольных сумм некоторых блоков «Редактора и Ассемблера» таблице контрольных сумм, но далеко не все знают, что ошибка уже давно исправлена — в «Радио», 1987, № 10, с. 23.

Поблочные контрольные суммы DUMP — редактора (программатора и перемещающего загрузчика) приведены в табл. 1.

Несколько досадных опечаток вкралось в статью «Дизассемблер для «Радио-86РК». Первая: для восстановления работоспособности редактора по адресу 0062H необходимо занести код C3 (это было замечено многими); вторая: никак не отражается на работе программы, но позволяющая избежать некоторых непредвиденных ситуаций, была уже после публикации материалов замечена самими авторами — по адресу 045EH код F2 необходимо исправить на D2. В таблице 6 вместо адреса 00C8 следует читать 05C8. И, наконец, последняя ошибка в этой статье — неверный синтаксис команды поиска и замены: вместо AP2+L=Y следует читать AP2+L X=Y.

Теперь перейдем к статье «Играем в «Ралли». Ошибок в DUMPе программы нет, однако допущена одна неточность в программе табл. 2 (программа рисования трека). Для сокращения объема принято, что рисунок трека должен начинаться с пятой строки экрана (адрес начала этой строки 78FAH), а во вспомогательной программе табл. 2 дан адрес начала первой строки 77C2H. Для нормальной работы в программе табл. 2 подпрограмма M2 должна выглядеть так:

```
M2:LXI  H,500H
   LXI  B,78FAH
M3:LDAX B
...............
```

В программе табл. 2 есть еще одна, не влияющая на работу, неточность. Окончанию последней, 25-й строки соответствует адрес ОЗУ 7F49H, а в буфер будет переписано содержимое ОЗУ до адреса 7FFFH. Этот недостаток можно устранить, заменив подпрограмму перезаписи рисунка трека в служебную область ОЗУ на стандартную подпрограмму МОНИТОРа. В этом случае часть табл. 2 от метки M2 и до определения констант должна быть такой:

```
M2:LXI  H,78FAH;     НАЧАЛО 5-Й СТРОКИ
   LXI  D,7F51H;     КОНЕЦ 25-Й СТРОКИ
   LXI  B,500H;      НАЧАЛО БУФЕРА ОЗУ
   CALL MOVE;        ДИРЕКТИВА "T" МОНИТОРА
   JMP  MONIT;       ВЫХОД ИЗ ЦИКЛА
 MOVE:      EQU 0F9FFH
MONIT:      EQU 0F86CH
.............................................
```

На стр. 27 адрес РУС должен быть 0A003H.

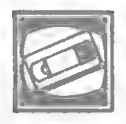
Если необходимо, чтобы рисунок трека начинался не с 5-й, а с 1-й строки экрана, то в ячейку 6FH нужно записать FA вместо C2, а в ячейку 70H—78H вместо 77H.

И, наконец, не рекомендуется «запускать» программу без записи в служебную область ОЗУ рисунка трека — это может привести к порче программы.

К программе «Музыкальная система для «Радио-86РК» не была своевременно опубликована таблица контрольных сумм. Она приведена в табл. 2.

В табл. 1 статьи «Еще раз о наладке «Радио-86РК», начиная с адреса F837, следует занести коды C2 2F F8.

РЕДАКЦИЯ



ВИДЕОТЕХНИКА

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕ- ВИЗОРОВ ЗУСЦТ

МОДУЛЬ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ И ПЛАТА КИНЕСКОПА

Модуль строчной развертки (МС) в телевизорах ЗУСЦТ имеет три модификации, каждая из которых предназначена для работы с определенными типами кинескопов: МС-1 — с Δ-образным расположением электронно-оптических прожекторов (ЭОП), углом отклонения лучей 90° и размером экрана по диагонали 61 см; МС-2 — с планарным расположением ЭОП (самосведением), углом отклонения лучей 110° и размером экрана по диагонали 67 см; МС-3 — с планарным расположением ЭОП (самосведением), углом отклонения лучей 90° и размерами экрана по диагонали 51 и 61 см. Однако все они выполнены по одной принципиальной схеме и на одинаковых печатных платах, а отличаются лишь выходными трансформаторами, субмодулями коррекции растра (СКР) и номиналами некоторых элементов. Так в МС-1 применен трансформатор ТВС-110ПЦ16, в МС-2 — ТВС-110ПЦ18, а в МС-3 — ТВС-110ПЦ15. У них различны только намоточные данные. В МС-1 использован субмодуль СКР-1, а в МС-2 и МС-3 — СКР-2.

Модуль МС-1 был описан в статье Ю. Круля, В. Костелецкого «Горизонт Ц-257». Модуль строчной развертки» («Радио», 1985, № 1, с. 37—40). В современных цветных телевизорах устанавливают в основном кинескопы с планарным расположением ЭОП (с самосведением), поэтому модуль МС-1 используют очень мало. Здесь приводится описание наиболее широко применяемого в телевизорах ЗУСЦТ модуля МС-3. Его принципиальная схема изображена на рис. 1, а осциллограммы в характерных точках — на рис. 2.

Модуль содержит усилитель мощности (VT1), выходной каскад (VT2), диодный демпфер-модулятор (VD3—VD5), выходной строчный трансформатор (Т2) с импульсными выпрямителями напряжения (Е1, VD6—VD8), а также субмодуль коррекции растра СКР-2.

Напряжение питания на коллектор транзистора VT1 усилителя мощности поступает через фильтр R1C1 и первичную обмотку трансформатора Т1. На базу транзистора с субмодуля синхронизации УСР модуля радиоканала МРК-2 воздействуют положительные прямоугольные импульсы (рис. 2, осц. 1) длительностью 20...30 мкс с периодом следования 64 мкс. Транзистор VT1 открывается этими импульсами и закрывается при их отсутствии. В последнем случае резкое прекращение тока в коллекторной цепи вызывает появление импульса напряжения (рис. 2, осц. 2) на обмотке 1—2 трансформатора Т1. В контуре, образованном индуктивностью обмоток трансформатора и их распределенной емкостью, возникают собственные колебания. Для уменьшения выброса напряжения в начале этого процесса первичная обмотка трансформатора зашунтирована цепью R4C2.

С вторичной обмотки трансформатора Т1 импульсы напряжения поступают на базу транзистора VT2 выходного каскада, управляя формированием пилообразного отклоняющего тока. В контрольной точке XN2 можно наблюдать импульсы (рис. 2, осц. 3), образованные в результате протекания тока базы транзистора VT2 через резистор R7.

Выходной каскад представляет собой двусторонний транзисторно-диодный ключ, собранный на транзисторе VT2 и диодах VD3—VD5. Положительная полуволна отклоняющего тока протекает через транзистор VT2, а отрицательная — через составной демпфер-модулятор VD3—VD5. Ток источника питания проходит через фильтр R10C7 и часть (выводы 9—11—12) первичной обмотки выходного трансформатора Т2. Резистор R10 ограничивает ток через транзистор VT2 при пробоях в кинескопе, а также уменьшает влияние изменения тока его лучей на размер растра по горизонтали. Конденсаторы С3 и С16 препятствуют замыканию на общий провод постоянного напряжения источника питания через строчные катушки.

Нагрузкой выходного каскада служат параллельно и раздельно подключенные к конденсаторам С4, С5 строчные катушки отклоняющей системы (ОС) и выходной трансформатор. В катушках создается ток пилообразной формы, а на обмотках трансформатора — импульсы напряжения обратного хода лучей по строкам. Эти импульсы преобразуются

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 7—9, 11, 12; 1989, № 2.

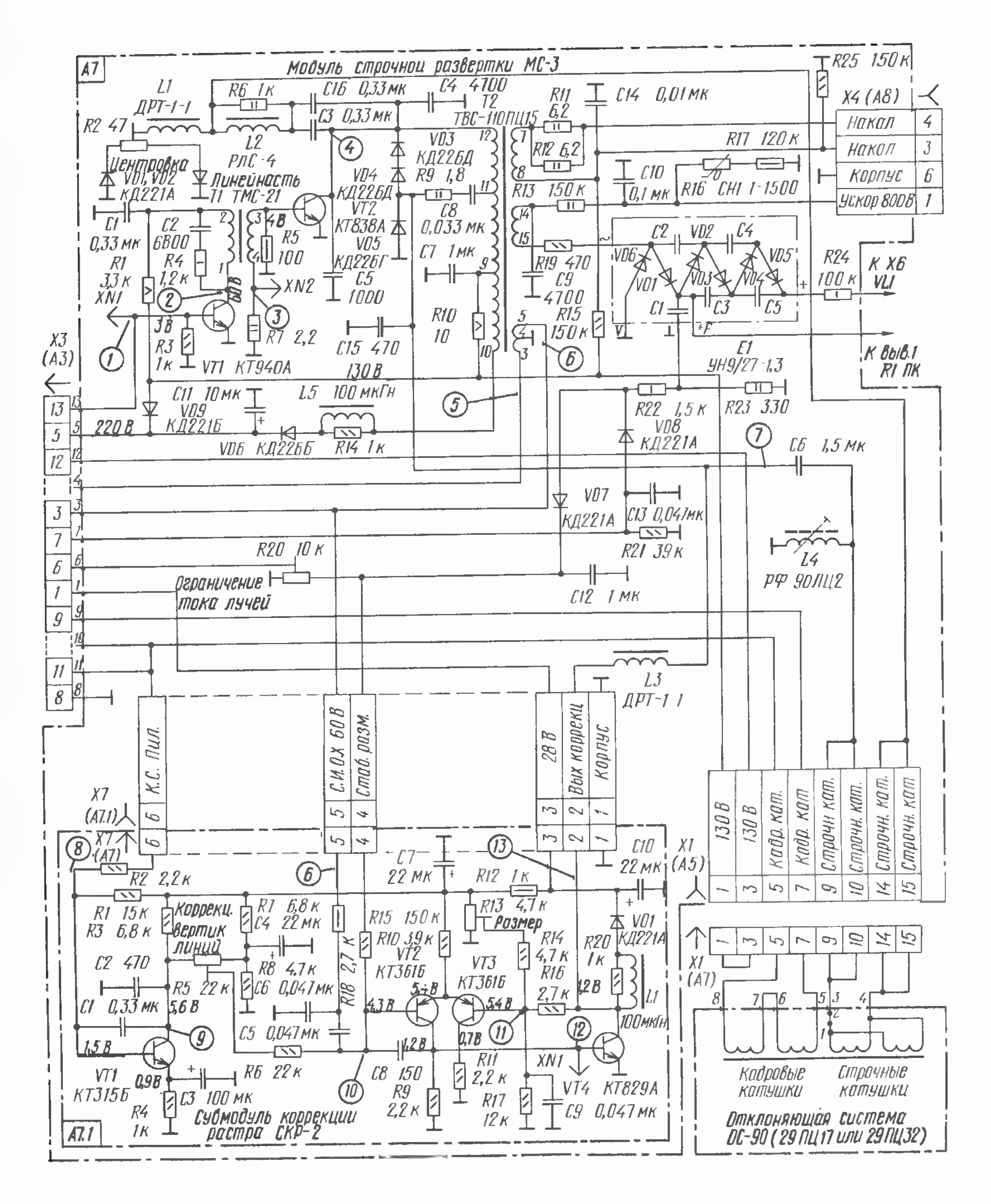


Рис. 1

выпрямителями в постоянные напряжения для питания анода, ускоряющих и фокусирующего электродов кинескопа, а также видеоусилителей модуля цветности.

Суммарная емкость конденсаторов С4 и С5 вместе с результирующей параллельной индуктивностью, которая в основном определяется строчными отклоняющими катушками ОС, образуют колебательный контур. Во время обратного хода строчной развертки на катушках ОС и выходном трансформаторе Т2 возникают импульсы напряжения амплитудой около 1000 В (рис. 2, осц. 4).

Конденсаторы С3, С16, кроме развязки строчных катушек ОС от источника питания, одновременно обеспечивают коррекцию нелинейных искажений S-образная коррекция) и центровку растра. В отличие от общепринятых цепей S-образной коррекции здесь использованы два конденсатора, кото-

Рис. 2.

рые совместно с катушкой L4 и строчными отклоняющими катушками ОС образуют резонансный контур. Синусоидальные колебания тока, возникающие в нем, накладываются на пилообразный ток, придавая ему S-образную форму, при которой скорость отклонения электронных лучей убывает по мере приближения к краям экрана.

Центровка изображения по горизонтали обеспечивается за счет выпрямления импульсов напряжения прямого и обратного хода строчной развертки. Узел центровки на элементах R2, VD1, VD2 через дроссель L1 подключен к строчным катушкам ОС. В среднем положении движка подстроечного резистора R2 выпрямленные диодами токи равны и не создают дополнительного напряжения на накопительных конденсаторах C3, C16, а следовательно, и постоянного тока смещения через строчные катушки. При перемещении движка в любую сторону от среднего положения на конденсаторах C3, C16 возникает дополнительное напряжение того или иного знака, а через строчные катушки протекает ток соответствующего направления, смещая растр вправо или влево.

Подушкообразные искажения вертикальных линий корректируются диодным модулятором, состоящим из составного демпфера на диодах VD3—VD5, конденсаторов C6, C8, резистора R9 и катушек L3, L4. Катушка L4 и конденсатор C8 образуют колебательный контур, добротность которого определяется сопротивлением резистора R9. Конденсатор C6, не влияя существенно на частоту колебаний, так как его емкость значительно больше емкости конденсатора C8, служит в качестве управляемого источника напряжения, изменением которого добиваются необходимой коррекции растра.

Во время обратного хода строчной развертки положительный импульс, возникающий на коллекторе транзистора VT2 (рис. 2, осц. 4), закрывает диоды составного демпфера. Под влиянием импульса обратного хода, который с вывода 11 обмотки выходного трансформатора воздействует на контур C8L4 (рис. 2, осц. 7), в нем возникают свободные колебания. Контурный ток, протекая через конденсатор C6, заряжает его. По окончании одного полупериода обратного хода демпферные диоды открываются и прекращают свободные колебания в контуре. При этом начинается первая половина прямого хода строчной развертки, а степень отклонения луча от левого края к центру экрана определяется энергией, накопленной в строчных катушках ОС за предыдущий период. Амплитуда отклонения луча зависит от напряжения на конденсаторе C6, так как он включен последовательно в цепи строчных отклоняющих катушек и напряжение на нем направлено навстречу их ЭДС самоиндукции. Изменяя напряжение на конденсаторе C6 путем его периодической и разной разрядки со строчной частотой, можно изменять в некоторых пределах значение отклоняющего тока в течение каждого прямого хода лучей. Для этого один из выводов конденсатора C6 через дроссель L3 и соединитель X7(A7) подключен к коллектору транзистора VT4 субмодуля коррекции растра СКР-2. Транзистор открывается строчными управляющими импульсами (рис. 2, осц. 12), длительность которых в течение развертки по вертикали изменяется по параболическому закону. Формируются такие импульсы в субмодуле СКР-2.

Субмодуль коррекции растра, кроме выходного каскада на транзисторе VT4, содержит усилитель-формирователь параболического управляющего напряжения на транзисторе VT1 и широтно-импульсный (ШИ) модулятор на транзисторах VT2, VT3.

На базу транзистора VT1 через соединитель X7(A7) и резистор R2 поступает пилообразное напряжение кадровой частоты, пропорциональное току вертикального отклонения (рис. 2, осц. 8). Оно снимается с резисторов R27 и R28 модуля

кадровой развертки, включенных последовательно в цепь кадровых отклоняющих катушек. В коллекторной цепи транзистора VT1 за счет конденсатора обратной связи C1 пилообразное напряжение интегрируется и приобретает параболическую форму (рис. 2, осц. 9).

С коллекторной нагрузки транзистора VT1 через резисторы R5 и R6 параболическое напряжение кадровой частоты проходит на базу транзистора VT2, который с транзистором VT3 образует дифференциальный усилитель постоянного тока с двумя входами и одним выходом. Делитель R7R8 обеспечивает неизменность постоянного напряжения на базе транзистора VT2 при регулировке амплитуды параболических колебаний кадровой частоты подстроечным резистором R5. Наряду с параболическим напряжением, на базу транзистора VT2 через конденсатор C5 приходят пилообразные импульсы строчной частоты (рис. 2, осц. 10), которые формируются интегрирующей цепью R18C6 из импульсов обратного хода (рис. 2, осц. 6), поступающих через соединитель X7(A7) с вывода 5 одной из обмоток выходного строчного трансформатора.

В зависимости от значения параболического напряжения кадровой частоты транзистор VT2 открывается пилообразными строчными импульсами в разные моменты. При этом на резисторе R9 появляются прямоугольные импульсы строчной частоты, длительность которых изменяется по параболическому закону (см. положение фронта на рис. 2, осц. 12). Они воздействуют на базу транзистора VT4 и открывают его. В соответствии с продолжительностью (в середине растра большей, чем на краях) открытого состояния транзистора VT4 (рис. 2, осц. 13), через который разряжается конденсатор C6 модуля, изменяется размах отклоняющего тока, и он модулируется током кадровой частоты, т. е. обеспечивается коррекция ширины строк.

На базу транзистора VT3 дифференциального усилителя с делителя R13R14R17 поступает постоянное напряжение. Регулируя его подстроечным резистором R13, можно изменять ток через транзистор VT3, напряжение на общем эмиттерном резисторе R10 и, следовательно, напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT2. В результате этого меняется длительность импульсов на выходе дифференциального усилителя и зависящий от них размер растра по горизонтали. Кроме того, с коллекторной нагрузки транзистора VT4 через резистор R16 напряжение отрицательной обратной связи (рис. 2, осц. 11) проходит на базу транзистора VT3 для улучшения формы параболических импульсов, обеспечивающих линейность растра.

В субмодуле СКР-2 обеспечивается также стабилизация размера растра по горизонтали. С этой целью через резистор R15 и соединитель X7 (A7) цепь базы транзистора VT2 соединена с выпрямителем на диоде VD7 в модуле строчной развертки. Увеличение тока лучей кинескопа приводит к возрастанию пульсаций напряжения на выходе высоковольтного умножителя E1 и соответственно переменной составляющей на резисторе R23 модуля. Последняя преобразуется выпрямителем VD7C12 в постоянное напряжение, которое изменяет напряжение на базе транзистора VT2 субмодуля и, следовательно, длительность воздействующих на диодный модулятор импульсов так, что размер растра не изменяется.

Усилитель-формирователь и ШИ модулятор субмодуля питаются от источника напряжения 28 В через соединитель X7(A7) и фильтр C10R12C7. Цепь R20L1VD1 в цепи коллектора транзистора VT4 уменьшает излучение помех.

Вторичные обмотки выходного строчного трансформатора T2 модуля используются для создания дополнительных источников напряжения. Обмотка 7—8 предназначена для питания накала кинескопа. Резисторы R11 и R12 ограничивают ток накала кинескопа при включении телевизора.

Высоковольтная обмотка 14—15 через резистор R19 подключена к выводу «~» умножителя E1, который преобразует импульсное напряжение 8,5 кВ в постоянное напряжение 25 кВ для питания анода кинескопа. Через вывод «+F» с конденсатора C1 умножителя поступает напряжение на фокусирующий электрод кинескопа. Для питания ускоряющих электродов использован однополупериодный выпрямитель, образованный диодом VD6 умножителя E1 и конденсатором C9. Снимаемое с него напряжение дополнительно сглаживается фильтром R13C10 и стабилизируется варистором R16.

Последовательно с конденсатором C1 умножителя E1 включен резистор R23, с которого через резистор R22 снимается напряжение на выпрямитель на элементах VD7C12 для работы устройства стабилизации размера растра по горизонтали в субмодуле СКР-2. С подстроечного резистора R20 положительное напряжение этого же выпрямителя воздействует на устройство ограничения тока лучей в модуле цветности. Выпрямитель на диоде VD8 и конденсаторе C13, также подключенный к резистору R23, вырабатывает напряжение, меняющееся в зависимости от тока лучей кинескопа в пределах —1... —6 В. Оно поступает на модуль кадровой развертки и стабилизирует размер растра по вертикали при изменении яркости изображения.

С обмотки 9—10 трансформатора T2 импульсное напряжение 90 В используется для питания видеоусилителей. Так как вывод 9 подключен через резистор R10 к источнику напряжения 130 В, то выпрямленное диодом VD6 напряжение достигает 220 В на фильтрующем конденсаторе C11.

Обмотка 5—4—3 позволяет получить импульсы амплитудой 60 В, различной полярности (рис. 2, осц. 6 и 5) для питания устройств АПЧиФ, опознавания цвета и других. В трансформаторе ТВС-110ПЦ16 (в модуле МС-1) с этой обмотки снимаются разнополярные импульсы амплитудой 250 В для работы блока сведения.

(Окончание следует)

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ,
А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

г. Москва

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

ЗВУКОТЕХНИКА

Физиологические особенности акустического восприятия звука предъявляют вполне определенные требования к элементам конструкции. Так для равномерного регулирования громкости переменный резистор, реализующий эту функцию, должен иметь характеристику с экспоненциальной зависимостью изменения сопротивления (тип В) [1]. В устройствах электронного регулирования выполнение такого же требования достигается скоростью изменения амплитуды сигнала и может быть решено двумя способами: изменением приращения амплитуды дискретизации при постоянном времени дискретизации [2] (рис. 1) и, наоборот, изменением времени дискретизации при постоянном приращении амплитуды сигнала (рис. 2). Второй способ представляется более целесообразным, поскольку позволяет отказаться от реализующего переменный шаг дискретизации коммутируемого делителя напряжения и заменить его цифроаналоговым преобразователем (ЦАП), обеспечивающим постоянный шаг дискретизации. Применение же ЦАП сокращает число элементов электронного регулятора, дает возможность без особых затрат увеличить число шагов дискретизации, а также упростить управление регулятором громкости.

Принципиальная схема электронного регулятора громкости, реализующая этот способ, приведена на рис. 3. Его технические характеристики:

Диапазон регулирования, дБ, не менее 60
Число шагов дискретизации . 256
Ток потребления, мА, не более, от источника питания напряжением:
5 В 300
±15 В 10

Регулятор громкости состоит из узла управления и двухканального (на схеме показан один канал) преобразователя «Код — громкость».

Узел управления содержит две нефиксируемые в нажатом положении кнопки SB1 («Тише») и SB2 («Громче»), два устраняющих дребезг контактов RS-триггера на элементах микросхемы DD1, генератор тактовых импульсов с устройством его запуска на элементах микросхемы DD2, восьмиразрядные счетчики на микросхемах DD4 и DD5 и управляемый делитель частоты на микросхеме DD6.

Каждый из каналов преобразователя «Код — громкость» состоит из ЦАП на микросхеме DA1 и суммирующего усилителя на ОУ DA2.

Работает регулятор следующим образом. При подаче питания начинает заряжаться конденсатор С2. На все время его зарядки на выводе 2 элемента DD3.3 устанавливается уровень логического нуля. На выводе 3 этого же элемента формируется сигнал с уровнем логической единицы, который поступает на R-входы счетчиков DD4, DD5 и устанавливает их в нулевое состояние. Элемент DD3.3 выполняет и еще одну функцию — не позволяет счетчикам изменять свое состояние при поступлении на их входы «—1» и «+1» счетных импульсов в соответствующих крайних состояниях счетчика. Так, если счетчики DD4, DD5 находятся в нулевом состоянии, с приходом счетного импульса на вход «—1» счетчика DD4 на выходе «≤0» счетчика DD5 устанавливается сигнал логического нуля, который поступает на вход элемента DD3.3. Этот сигнал формирует на его выходе (вывод 3) сигнал логической единицы, который, поступая на R-входы счетчиков DD4, DD5, обнуляет их, т. е. сохраняет их прежнее состояние.

Если же счетчики находятся в состоянии, когда на всех их выходах единицы и счетный импульс поступает на вход «+1» счетчика DD4, то уровень логического нуля формируется на выходе «≥15» счетчика DD5. Этот сигнал проходит на С-входы обоих счетчиков, переводит их в режим записи, и они записывают сигнал логической единицы, т. е. опять же сохраняется их исходное состояние.

При нажатии на кнопку SB2 «Громче» RS-триггер на элементе DD1.2 изменяет свое состояние. Сигнал логической единицы с его вывода 8 поступает на вывод 13 элемента DD3.2 и открывает его для прохождения счетных импульсов на вход «+1» счетчика DD4. Сигнал же логического нуля с вывода 9 триггера DD1.2 проходит на вывод 10 элемента DD2.1 и формирует на его выходе (вывод 8) сигнал логической единицы, который, поступив на вывод 12 элемента DD2.2, разрешает работу генератора на элементах DD2.2 — DD2.4. Тактовые импульсы с выхода (вывод 6 DD2.4) генератора приходят на Т-вход управляемого делителя частоты. С выхода S1 DD6 через открытый элемент DD3.2 тактовые импульсы поступают на вход «+1» реверсивного счетчика DD4, а с его выхода «≥15» на такой же вход счетчика DD5. В результате записанный в них

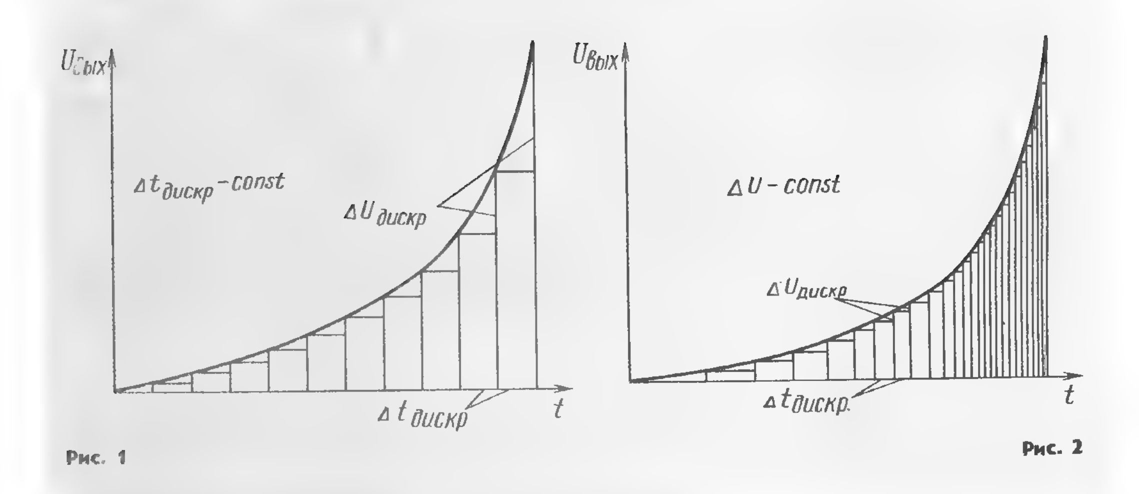


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

код увеличивается, что, в свою очередь, приводит к росту частоты следования выходных импульсов делителя DD6, а значит, и скорости нарастания кода.

Такое построение электронного регулятора громкости и позволяет получить экспоненциальную зависимость скорости нарастания кода от времени. Глубину экспоненциальной зависимости можно менять вплоть до линейной путем подачи сигналов логической единицы на входы V2—V32 младших разрядов управления делителя DD6. Чтобы при включении регулятора за 64 входных импульса через умножитель прошел один импульс, на вход V1 через резистор R6 подан сигнал логической единицы.

При нажатии кнопки SB1 «Тише» изменяет свое состояние RS-триггер DD1.1. Сигнал логической единицы с его вывода 6 поступает на вывод 9 элемента DD3.1 и открывает его для прохождения счетных импульсов на вход «—1» счетчика DD4. Сигнал логического ну-

ля с вывода 5 триггера DD1.1 проходит на вывод 9 элемента DD2.1 и устанавливающийся на его выходе 8 сигнал логической единицы разрешает работу генератора тактовых импульсов (DD2.2—DD2.4). Если кнопки SB1 и SB2 не нажаты, то генератор находится в режиме ожидания и изменения уровня громкости на выходе устройства не происходит. С выхода генератора тактовые импульсы, как и при нажатии на кнопку SB2 «Громче», поступают на управляемый умножитель частоты DD6, а затем через открытый элемент DD3.1 на вход «—1» реверсивного счетчика DD4, а через него на такой же вход счетчика DD5. В этом случае частота выходных импульсов делителя уменьшается, что влечет за собой снижение скорости нарастания кода.

Кодовые сигналы поступают на преобразователь «Код — громкость», выполненный по стандартной схеме ЦАП на микросхеме DA1. Вместо образцового напряжения на вывод 15 этой микросхемы поступает сигнал с усилителя ЗЧ. Чтобы обеспечить установку начального уровня громкости на два младших ее разряда «2^0» и «2^1» поданы уровни логических единиц. Выходной сигнал снимается с суммирующего усилителя на ОУ DA2.

Налаживания регулятор не требует. При необходимости изменить скорость регулирования громкости следует заново подобрать емкость конденсатора C1, изменяющего частоту генератора тактовых импульсов.

В. РАСПОПОВ

г. Ярцево
Смоленской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терехов А. О регулировании громкости.— Радио, 1982, № 9, с. 42, 43.

2. Поляница Д. Регулятор громкости с электронным управлением.— Радио, 1986, № 6, с. 52—54.

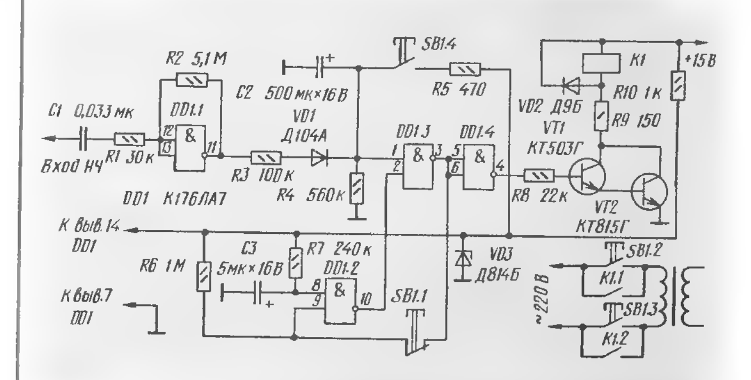
ЗВУКО-ТЕХНИКА

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ОТКЛЮЧЕНИЯ

Предлагаемое устройство позволяет автоматически отключать магнитофон от сети по окончании фонограммы. В отличие от ранее опубликованных описаний аналогичных конструкций [1, 2] оно содержит меньшее число элементов и питание осуществлено от однополярного источника тока с напряжением 9...30 В. Автоматическое устройство отключения может быть использовано и в другой звуковоспроизводящей аппаратуре.

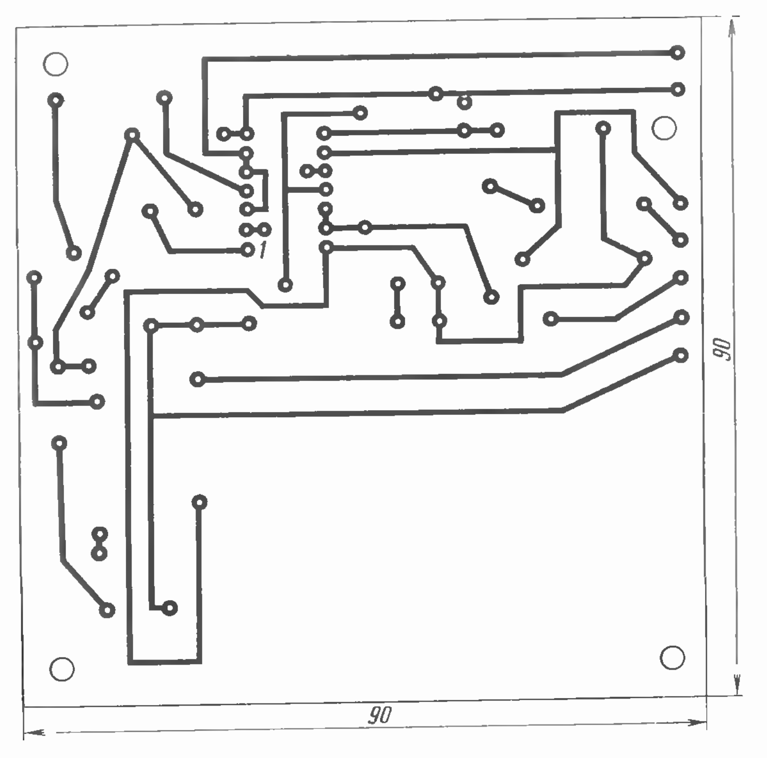
Принципиальная схема устройства приведена на рис. 1.

При нажатии на кнопку SB1 напряжение сети подводится к блоку питания магнитофона. Выпрямленное напряжение питания магнитофона +15 В подается к устройству. Одновременно при замыкании контактов SB1.4 происходит зарядка конденсатора C2 через резистор R5. На входе 1 элемента DD1.3 уровень напряжения соответствует логической 1. На входе 2 этого элемента в начальный момент после включения тоже уровень логической 1 (он сформирован элементом DD1.2 и удерживается при зарядке конденсатора C3). При наличии двух уровней логических 1 на входах элемента DD1.3 на его выходе логический 0, соответственно на выходе элемента DD1.4 — логическая 1. Ключ на транзисторах VT1, VT2 переводится в открытое состояние и срабатывает реле K1.



Группы контактов реле K1.1 и K1.2 замыкаются и блокируют сетевые контакты кнопки SB1. Теперь при отпускании кнопки включения магнитофон остается подключенным к сети. Такое состояние поддерживается элементами DD1.2 и DD1.3 (через замкнутые контакты SB1.1 на вход 9 элемента DD1.2 подан уровень логического 0, поэтому при уже заряженном конденсаторе C3 на выходе DD1.2 и входе 2 элемента DD1.3 поддерживается уровень логической 1).

Включенное состояние магнитофона будет поддерживаться в течение 3...5 мин, пока конденсатор C2 не разрядится до уровня логического 0. Транзисторный ключ закроется, контакты K1.1 и K1.2 разомкнутся, магнитофон отключится от сети.



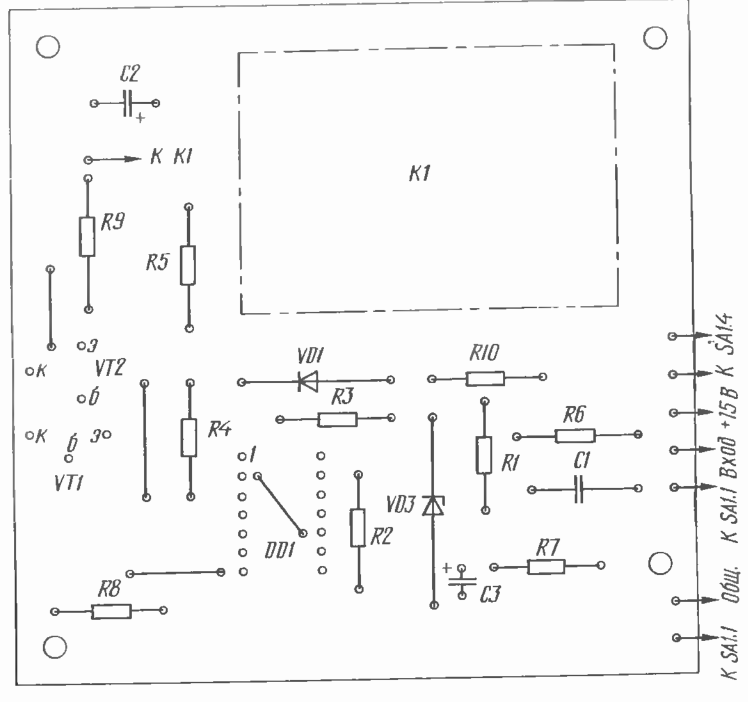


Рис. 2

Если на «Вход НЧ» устройства подать сигнал с линейного выхода магнитофона, он будет усилен каскадом на элементе DD1.1 и продетектирован диодом VD1. Продетектированный сигнал поддерживает напряжение на конденсаторе C2 на уровне логической 1, что не позволяет магнитофону отключиться. При окончании фонограммы сигнал на входе устройства пропадает и магнитофон через 3...5 мин будет отключен.

При необходимости принудительного отключения магнитофона достаточно повторно нажать кнопку SB1. Контакты группы SB1.1 размыкаются, на входах 8 и 9 элемента DD1.2 уровни логических 1, на выходе этого элемента и входе 2 элемента DD1.3 уровень логического 0. Такое состояние элементов приводит к закрыванию транзисторного ключа и отключению магнитофона от сети.

Правильно собранное устройство практически не требует наладки. Может лишь потребоваться подбор резисторов R1 и R2 до получения такого коэффициента передачи каскада на элементе DD1.1, чтобы при уровне сигнала —20 дБ конденсатор C2 не разряжался ниже уровня логической 1. Кроме того, если порог срабатывания элемента DD1.3 низкий, то необходимо увеличить номинал резистора R3, чтобы обеспечить надежное отключение магнитофона.

В устройстве можно применить резисторы и конденсаторы любых типов. Рисунок печатной платы и расположение на ней элементов показаны на рис. 2. В качестве реле K1 применено ТКЕ53-ПД, но подойдет и любое другое на напряжение срабатывания 9...15 В с достаточным допустимым током контактных групп. Кнопка SB1 — переключатель П2К, у которого удален фиксатор. Ее устанавливают на место сетевого включателя магнитофона.

А. ВАСИЛЬЕВ

г. Краснодар

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов С., Никулин П. Квазисенсорный выключатель-автомат.— Радио, 1987, № 1, с. 47, 48.

2. Конюхов К. Автоматический выключатель магнитофона.— Радио, 1987, № 10, с. 41.

АС со сдвоенной головкой

Акустические системы (АС) со сдвоенными головками [1] заинтересовали в свое время немало радиолюбителей. Многие из них остановили свой выбор именно на таких АС и, судя по отзывам, довольны их звучанием.

Интерес к сдвоенным головкам проявили и некоторые зарубежные фирмы. Например, в 1985 г. фирма "Jamo" рекламировала ряд новых АС, утверждая в рекламном проспекте [2], что их большая мощность и высокая верность воспроизведения при относительно небольших габаритах достигнуты благодаря применению сдвоенных головок.

Однако отсутствие глубокого анализа и, главное, практических рекомендаций по конструированию АС с такими головками, а также появление в продаже современных низкочастотных компрессионных излучателей несколько снизили интерес радиолюбителей к сдвоенным динамическим головкам.

Исследования последних лет позволили выявить новые достоинства этого вида излучателей. Кстати, оказалось, что его оптимальная конструкция та, в которой головки обращены диффузорами одна к другой, поэтому в дальнейшем речь пойдет только об этом варианте.

Основные достоинства сдвоенной головки (по сравнению с одиночной) — более гладкая АЧХ, меньшие нелинейные искажения и меньший требуемый объем ящика акустического оформления.

АЧХ сглаживается благодаря взаимному демпфированию головок, из которых составлена сдвоенная [1]. Каждая одиночная головка в пределах допускаемых отклонений имеет свою, обусловленную технологией производства, неравномерность АЧХ, поэтому частоты пиков и провалов на их АЧХ не совпадают. В сдвоенной головке часть этих пиков и провалов взаимно компенсируются.

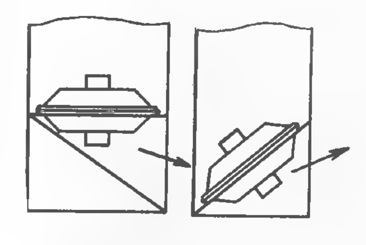


Рис. 1

Нелинейные искажения уменьшаются из-за того, что сдвоенная головка (в отличие от одиночной) представляет собой симметричную электромеханоакустическую систему. По этой причине сопротивление воздушной среды с ее обеих сторон практически одинаково, обусловленное конструктивными особенностями и свойствами материала различие гибкости подвеса у головок некоторых типов при движении диффузора вперед и назад отсутствует. Наконец, асимметрия распределения магнитной индукции в зазоре магнитной системы, отрицательно влияющая на уровень второй гармоники [3], в сдвоенной головке не проявляется.

Конечно, существуют и другие способы снижения нелинейных искажений АС. Для уменьшения четных гармоник шведская фирма "Audio-Pro", например, в низкочастотном блоке АС B4-2000 устанавливает две (из четырех) низкочастотные головки магнитными системами наружу [3]. Однако рассредоточение излучателей порождает интерференцию звуковых волн и сужает диаграмму направленности АС.

Фирма "Jamo" нашла более совершенное решение. В низкочастотном звене она применила одну мощную сдвоенную головку, поместив ее на горизонтальной доске (см. рис. 1, а), под которой расположен рупор, направляющий звук в сторону слушателя и согласовывающий механическое сопротивление подвижной системы головки с воздушной средой [4].

Что же касается объема ящика, то он уменьшается благодаря тому, что результирующая гибкость подвеса сдвоенной головки по сравнению с одиночной снижается вдвое. Масса же подвижной системы сдвоенной головки возрастает во столько же раз, поэтому частота основного механического резонанса не изменяется.

Для сохранения расчетной резонансной частоты сдвоенной головки в акустическом оформлении требуется ящик объемом, вдвое меньшим, чем для одиночной головки того же типа, что видно из следующих соотношений [4]: $f_я/f_г = \sqrt{c_г/c_я + 1}$; $c_я = 1{,}14V/D^4_{эфф}$, где $f_я$ и $f_г$ — резонансные частоты головки соответственно в ящике и открытом воздушном пространстве, $c_г$ и $c_я$ — гибкость подвеса головки и

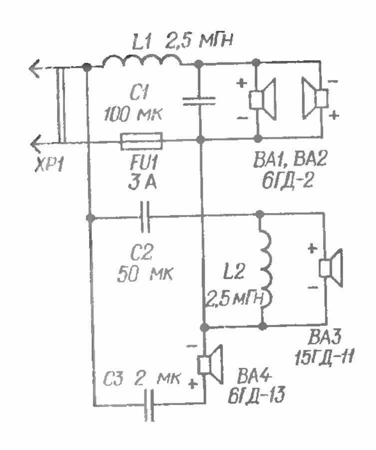


Рис. 2

дельно, объем уменьшится в 4 раза).

Казалось бы, увеличивая число головок, работающих на одно отверстие АС, можно еще в большей степени уменьшить ее габариты [5]. Однако на практике головки не удается сблизить настолько, чтобы их геометрические размеры не сказались на фазовых сдвигах звуковых волн, излучаемых крайними головками. В этом случае длина пути распространения звуковых волн от крайней внутренней головки до крайней наружной становится

ним объемом 50 л. В качестве низкочастотного излучателя применена сдвоенная головка, составленная из 6ГД-2, в качестве средне- и высокочастотного — соответственно 15ГД-11 и 6ГД-13. Сдвоенная головка установлена на наклонной доске (см. рис. 1, б), образующей вместе с боковыми и нижней стенками ящика рупор, который, по мнению автора, удачней направлен на слушателя, чем в АС фирмы "Jamo" (рис. 1, а). Кроме того, при таком расположении доски со сдвоенной головкой более рационально используется объем ящика, что позволило уменьшить габариты и массу АС.

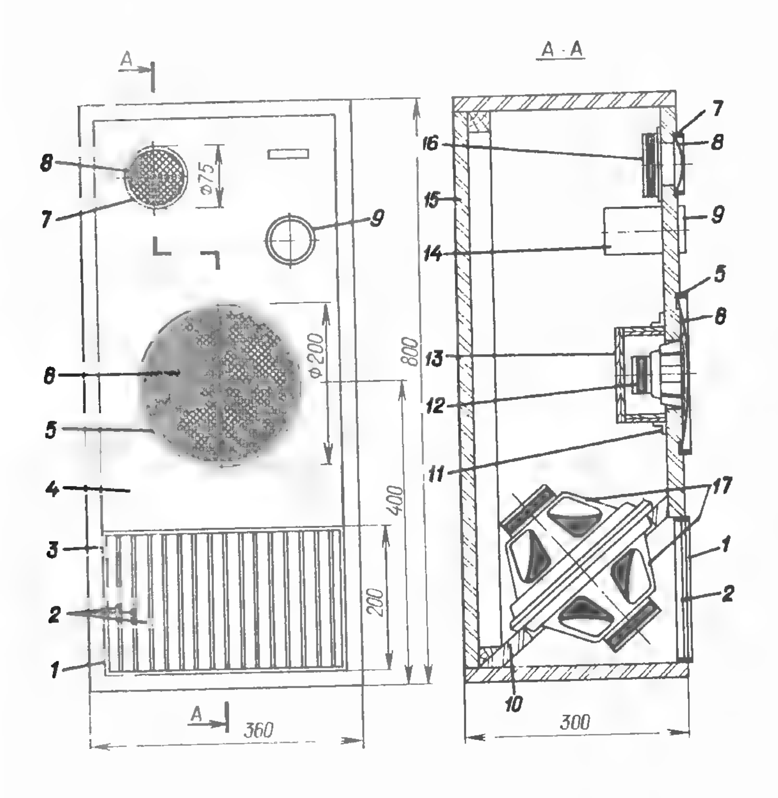


Рис. 3

Основные технические характеристики АС

Номинальная мощность, Вт . . .	12
Паспортная мощность, Вт, не менее	30
Номинальное электрическое сопротивление, Ом. . .	4
Номинальный диапазон частот, Гц.	30...18 000

воздуха в ящике, V — объем ящика, $D_{эфф}$ — эффективный диаметр диффузора. Поскольку значение $D_{эфф}$ сдвоенной головки такое же, как и одиночной, для выполнения приведенных соотношений при уменьшении гибкости $c_г$ в 2 раза необходимо уменьшить гибкость $c_я$, а следовательно, и объем V во столько же раз (по сравнению с двумя головками, установленными отсоизмеримой с длинами излучаемых волн, что в конечном счете приводит к вычитанию и искажению звуковых сигналов (вот почему нельзя сдваивать средне- и высокочастотные головки). Кроме того, снижение КПД в этом случае станет ощутимым.

Предлагаемая вниманию читателей АС представляет собой громкоговоритель-фазоинвертор с полезным внутрен-

Благодаря применению высокоэффективных низкочастотных головок 6ГД-2 громкость звучания при сравнительно небольшой номинальной мощности (12 Вт) не уступает промышленным АС типа S-90 при подводимой к ним мощности 30 Вт. Что же касается качества звучания, то большинство слушателей отдает предпочтение описываемой ниже АС.

Принципиальная схема АС (за основу взят разделительный фильтр, описанный в [6]) изображена на рис. 2, конструкция показана на рис. 3. Ящик АС 3 изготовлен из древесно-стружечной плиты толщиной 20 мм, оклеенной бумагой, имитирующей ценные породы древесины. Сдвоенная головка 17 закреплена на доске 10, среднечастотная (12) и высокочастотная (16) головки — на передней стенке 4. Задняя стенка 15 — съемная. Среднечастотная головка изолирована от остального объема ящика боксом 13, изготов-

ленным из фанеры толщиной 10 мм и закрепленным на стенке 4 с помощью уголков 11 и шурупов.

Туннель фазоинвертора 14 внутренним диаметром 50 и длиной 100 мм склеен из четырех слоев электрокартона толщиной 0,5 мм. В отверстии передней стенки 4 он закреплен с помощью клея.

Выходное отверстие рупора сдвоенной головки 17 закрыто решеткой (дет. 1, 2), отверстия напротив средне- и высокочастотной головок — соответственно выпуклыми металлическими сетками 6 и 8 с кольцевыми декоративными обрамлениями 5 и 7. Рамка 1 согнута из полосы сечением 5×20 мм из алюминиевого сплава, прутья 2 диаметром 4 мм изготовлены из нержавеющей стали и вставлены на клею в отверстия, просверленные с шагом 20 мм в верхней и нижней сторонах рамки.

Кольцевые обрамления отверстий под остальные головки, а также отверстия под туннель фазоинвертора согнуты из полосы сечением 5×10 мм из того же материала. Для крепления обрамления среднечастотной головки 5 предусмотрены четыре шпильки с резьбой М3, вставленные на клею в отверстия диаметром 3,2 и глубиной 7 мм, просверленные в торце кольца со стороны, обращенной к панели 4. До вырезания отверстия под головку 12 в передней стенке по наружному диаметру обрамления 5 с помощью кругореза с резцом [7] и стамеской необходимо выбрать канавку шириной 20 и глубиной 2...3 мм. При сборке вначале закрепляют головку 12, затем с помощью проволочных скобок или гвоздей — сетку 6 и, наконец, устанавливают на место обрамление 5, которое дополнительно прижимает сетку к панели 4. Обрамление 7 высокочастотной головки 16 закрепляют в проточке передней панели клеем.

Для придания АС соответствующего вида наружные торцы рамки 1 и обрамлений 5, 7 и 9 необходимо отполировать до зеркального блеска, а их боковые поверхности (как внутренние, так и наружные) — окрасить черной краской. В такой же цвет следует окрасить металлические сетки 6 и 8, внутренние поверхности туннеля фазоинвертора, рупора сдвоенной головки и всю площадь круга под сеткой 6, диффузородержатель нижней головки 6ГД-2, обращенную к слушателю часть диффузородержателя головки 12 и головки крепящих ее винтов.

Катушки L1 и L2 разделительного фильтра намотаны проводом ПЭВ-2 1,3 на каркасах диаметром 35 и длиной 100 мм. Каждая из них содержит примерно по 460 витков (шесть слоев по 75—76 витков).

Конденсаторы С1—С3 — МБГП, МБГО и т. п.

При монтаже АС следует обратить особое внимание на полярность подключения головок 6ГД-2, так как в случае ошибки возникнет акустическое короткое замыкание. Наружная головка — ВА1.

Для улучшения демпфирования сдвоенной головки внутреннюю поверхность ящика АС можно обклеить или обить звукопоглощающим материалом.

Возможна замена головок 6ГД-2 на 8ГД-1, 15ГД-11 — на 4ГД-8 или 5ГДШ-5-4, а 6ГД-13 — на 3ГД-2. Размеры ящика при такой замене сохраняются.

А. ЖУРЕНКОВ

г. Запорожье

ЛИТЕРАТУРА

1. **Журенков А.** Сдвоенные динамические головки.— Радио, 1979, № 5, с. 48.
2. Проспект фирмы "Jamo". Цюрих, 1985.
3. **Алдошина И. А., Войшвилло А. Г.** Высококачественные акустические системы и излучатели.— М.: Радио и связь, 1985.
4. **Эфрусси М. М.** Громкоговорители и их применение. Изд. 2-е, перераб. и доп.— М.: Энергия, 1976.
5. **Жбанов В.** Пути уменьшения габаритов акустических систем.— Радио, 1987, № 2, с. 29—31.
6. **Рвйкин Л.** Сначала достаньте низкочастотные динамики.— Изобретатель и рационализатор, 1985, № 7, с. 40.
7. **Рвйкин Л.** И коловорот, и кругорез.— Изобретатель и рационализатор, 1986, № 2, с. 29.

ПО ПИСЬМАМ ЧИТАТЕЛЕЙ

О ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ

В своих письмах в редакцию наши читатели часто просят опубликовать рисунки печатных плат, если они не были приведены при описании той или иной конструкции. Дело в том, что редакция не всегда имеет такую возможность. Авторы нередко собирают свои конструкции не на самодельных печатных платах, а используют либо готовые унифицированные платы (см., например, «Радио», 1972, № 11, с. 64 и 4-ю с. обложки), либо самодельные платы, которые имеют только площадки для установки элементов, а то и вообще применяют навесной монтаж. Это вполне оправдано при изготовлении единичных экземпляров.

Тем, кто все же хочет применить печатный монтаж, рекомендуем выписать через радиотехническую консультацию ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля брошюру «Радиолюбительская технология» (условия см. в «Радио», 1988, № 11, с. 62; в этой информации следует лишь указать новый код Тушинского Промстройбанка МФО:201348), в которой достаточно подробно описано не только как выполнить чертеж печатной платы, но и все последующие операции, сопутствующие процессу изготовления печатных плат.

ДОПОЛНЕНИЯ И ПОПРАВКИ

В статье Л. Ануфриева «Генератор ЗЧ» («Радио», 1988, № 10, с. 53, рис. 4) сопротивление резистора R30 равно 5,1 кОм. На рис. 2 в цепи обратной связи следует исправить R24 на R20.

В статье Г. Алтаева, В. Верютина «Радиоконструктор «Юность 102» («Радио», 1988, № 9, с. 50 и 4-я с. вкл.) транзистор VT5 — КТ361А.

В статье В. Сиказана, В. Илющенко, Б. Рыбалова «ЭМИ с канальным процессором» («Радио», 1988, № 11, с. 40) на рис. 5 вывод жгута, подключенный к выводу 5 микросхемы DD14, должен иметь номер 5.



СЕНСОРНЫЕ НА ОСНОВЕ

Предлагаемые вниманию читателей сенсорные устройства по логике работы аналогичны кнопочным переключателям с зависимой фиксацией кнопок. Принцип действия устройств основан на электрических наводках переменного тока осветительной сети, поэтому использовать их можно только в стационарной аппаратуре.

Принципиальная схема переключателя на четыре положения изображена на рис. 1. В его состав входят сенсорный датчик (контакты E1—E4, инверторы микросхемы DD1), логическое устройство (регистр сдвига DD2, элементы микросхемы DD4), электронный коммутатор DD3 и устройство индикации (транзисторы VT1—VT4, светодиоды HL1—HL4). На входы всех инверторов микросхемы DD1 подано напряжение логической 1, поэтому на их выходах и соединенных с ними входах элемента DD4.1 и регистра DD2 поддерживается низкий логический уровень. Сигнал такого же уровня, полученный с помощью инвертора DD4.2 из выходного напряжения элемента DD4.1, подан на вход C2 регистра DD2, к его входам C1 и S подведено напряжение высокого уровня (т. е. регистр используется в режиме параллельной записи).

При касании пальцем любого сенсорного контакта (пусть это будет E1) на соединенных с ним входах элемента микросхемы DD1 появляется

Рис. 1

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ РЕГИСТРОВ СДВИГА

переменное напряжение частотой 50 Гц, а на его выходе — последовательность импульсов с такой же частотой повторения. Эти импульсы поступают на верхний (по схеме) вход элемента DD4.1 и информационный вход D4 регистра DD2, на синхронизирующий же вход C2 регистра подаются выходные импульсы элемента DD4.1, проинвертированные и задержанные примерно на 300 нс элементом DD4.2. Задержка необходима для надежного переключения триггеров регистра — записи сигнала логической 1 в соответствующий разряд. Таким образом, при касании сенсорного контакта E1 на выходе 8 регистра DD2 возникает потенциал логической 1, который сохраняется и в дальнейшем. Прикосновение к любому другому контакту (E2—E4) вызывает появление сигнала логической 1 на соответствующем выходе регистра (на всех остальных — логического 0), одновременное касание нескольких контактов — появление уровня 1 на всех соответствующих им выходах. Однако после убирания руки напряжение логической 1 остается только на одном из выходов — том, который соответствует сенсорному контакту, соприкасавшемуся с пальцем последним.

В момент появления сигнала логической 1 на выходе регистра DD2 (в нашем случае — на выходе 8) открывается нижний (по схеме) электронный ключ коммутатора DD3 и коммутируемый сигнал, поданный на его вход, поступает на выход. (Напряжение сигнала при отсутствии заметных искажений может достигать 400 мВ, сопротивление нагрузки ключа должно быть не менее 10 кОм). Одновременно открывается транзистор VT1 и включенный в его эмиттерную цепь светодиод HL1 зажигается, сигнализируя об установке переключателя в первое положение.

Взяв рассмотренное устройство за основу, нетрудно построить переключатель на 8, 12 и более положений. В качестве примера на рис. 2 показана схема сенсорного датчика (E1—E8, DD1, DD2) и логического устройства (DD3—DD6) переключателя на восемь положений. Остальные узлы (коммутатор и устройство индикации) подключают аналогично соответствующим узлам переключателя по схеме на рис. 1.

Если не предъявляются жесткие требования по энергопотреблению, в переключателе можно использовать микросхемы менее экономичных серий, чем К176, например, серии К155. На рис. 3 приведена схема такого переключателя на четыре положения. Здесь сенсорный датчик выполнен на преобразователях уровня К176ПУ3 (DD1), логическое устройство на микросхемах серии К155, коммутатор с индикатором положений — на транзисторах VT1—VT4, герконовых реле K1—K4 и светодиодах HL1—HL4. Как и в ранее рассмотренных устройствах, регистр

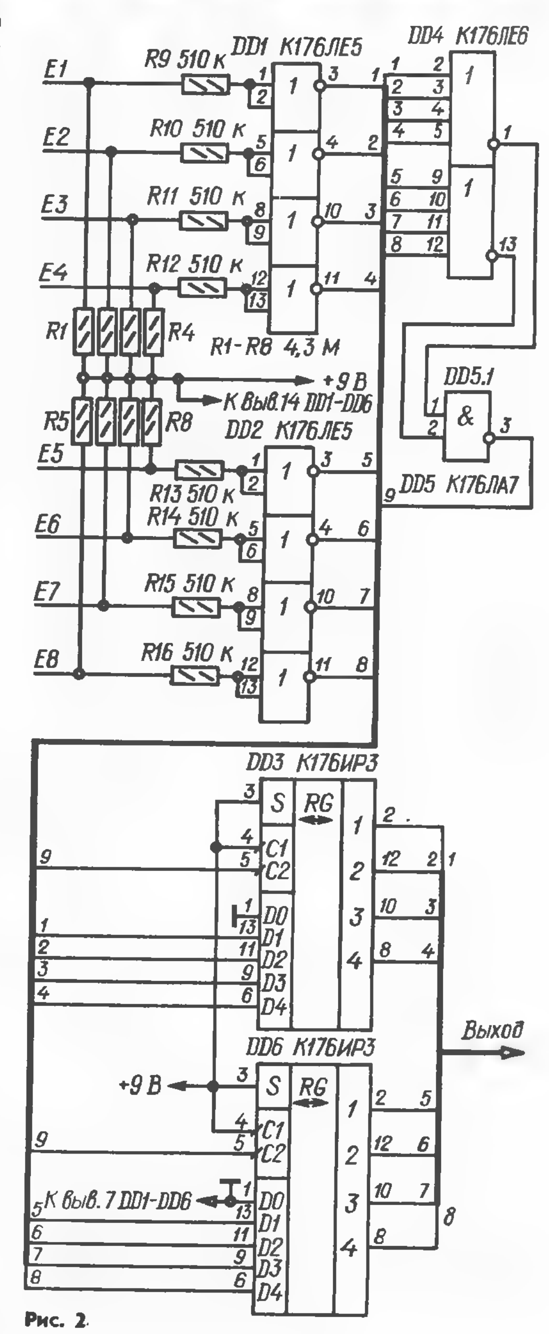


Рис. 2

DD3 использован в режиме параллельной записи информации с входов D1—D4, для чего входы C1 и D0 соединены с общим проводом, а на вход S подан сигнал логической 1 (такой же потенциал подан и на вход разрешения элемента DD2.1).

Каких-либо особых требований к источнику питания описанных устройств не предъявляется. Правильно собранный переключатель в налаживании не нуждается. Единственное, что необходимо учесть при размещении его в корпусе прибора, это то, что длина проводов, соединяющих плату переключателя с сенсорными контактами, должна быть не более 100 мм. Сами сенсорные контакты — овальной или прямоугольной формы площадью 1...2 см². Это могут быть площадки фольги, оставленные на поверхности фольгированного гетинакса или стеклотекстолита, наклеенные на листовой диэлектрик металлические пластины и т. п.

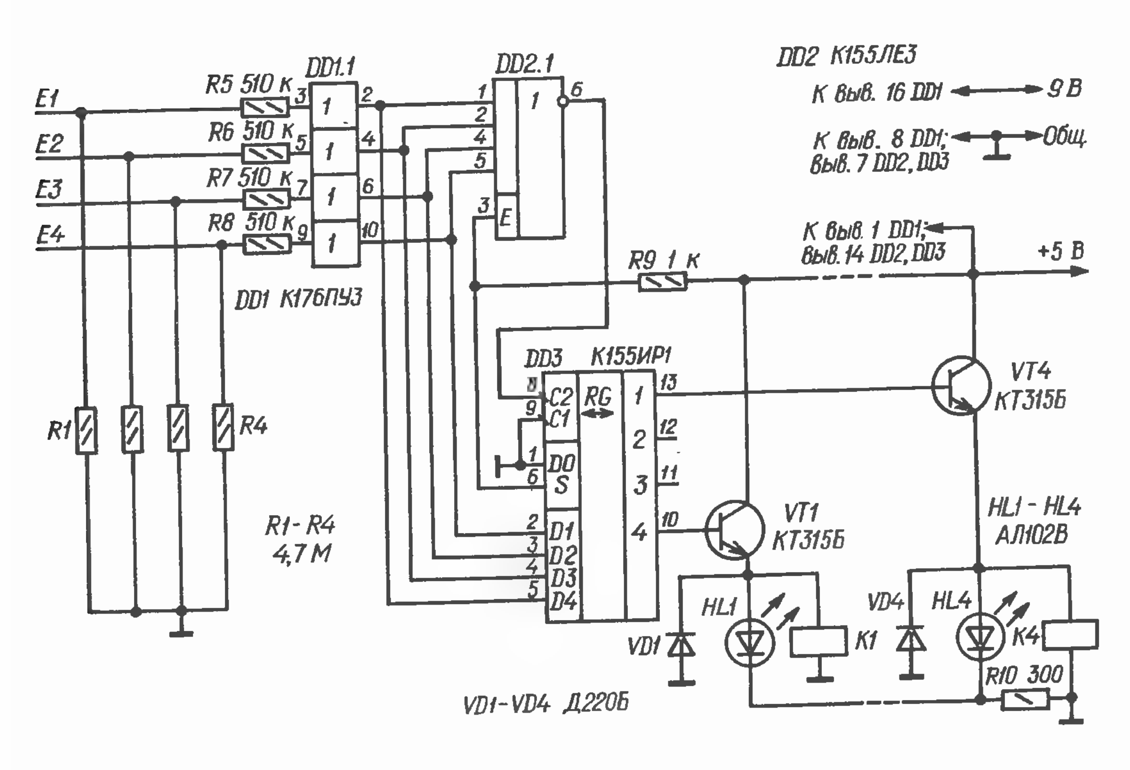


Рис. 3

В заключение несколько слов об остальных деталях переключателей и их возможной замене. Во всех устройствах можно применить любые малогабаритные резисторы с допускаемым отклонением сопротивления от номинала ±10 %. Реле K1—K4 (рис. 3) — РЭС55А (паспорт РС4.569.604). Вместо них можно использовать более доступные миниатюрные реле РЭС9, РЭС10, РЭС15 и др., однако в большинстве случаев это потребует увеличения напряжения питания транзисторных ключей (напомним, что рабочее напряжение на обмотке реле должно быть примерно на 20 % больше указанного в справочнике напряжения срабатывания).

В сенсорных датчиках в качестве инверторов можно применить микросхемы К176ЛА7, К176ЛП2 или К176ПУ1, К176ПУ2, подав на вывод 1 последних напряжение +9 В. В логическом устройстве переключателя по схеме на рис. 1 микросхему К176ЛП11 (DD4) можно заменить на К176ЛЕ6, использовав ее второй элемент в качестве инвертора. В переключателе по схеме на рис. 3 вместо микросхемы К176ПУ3 можно применить К176ПУ1, К176ПУ2, подключив при этом нижние (по схеме) выводы резисторов R1—R4 к шине +9 В. Неиспользуемые входы всех микросхем соединяют при монтаже с общим проводом.

Светодиоды АЛ102В вполне заменимы любыми другими, необходимо лишь подобрать токоограничительные резисторы R9 (рис. 1) и R10 (рис. 3) таким образом, чтобы ток через светодиоды не превышал допустимого.

А. СУРГУТСКИЙ,
Ю. ДЬЯЧЕНКО

г. Волгоград



СЕКВЕНСЕР МНОГОГОЛОСНОГО ЭМС

Некоторые зарубежные электронные музыкальные синтезаторы (ЭМС) оснащены так называемыми секвенсерами (от англ. sequence — последовательность) — устройствами, записывающими последовательность кодов музыкальных звуков и воспроизводящими записанный музыкальный фрагмент. Часто секвенсер — это составная часть синтезатора, но в последнее время их выполняют и в виде отдельных блоков.

Секвенсер значительно расширяет возможности инструмента. Записанная в него заранее мелодия может быть воспроизведена одновременно с темой, исполняемой музыкантом. Основной технический параметр блока — это объем запоминающего устройства. Так, секвенсер ROLAND CSQ-100 запоминает 168 единиц информации, SEQUENTIAL CIRCUITS-800—256 единиц ROLAND CSQ-600—600 единиц [1].

Одноголосный секвенсер, описанный ниже, предназначен для работы в многоголосном ЭМС, принцип работы которого основан на делении частоты одного тонального генератора до получения равномерно-темперированного музыкального строя [2, 3], но после доработки его можно использовать и в одноголосных ЭМС, основой которых служит генератор, управляемый напряжением (ГУН).

Устройство рассчитано на совместную работу с четырехоктавной клавиатурой и имеет общий объем памяти 256 тактов. Записывать и воспроизводить мелодии можно с четырьмя скоростями — 16, 8, 4, 2 тактов в секунду, т. е. время записи и воспроизведения будет равно соответственно 16, 32, 64, 128 с.

Структурная схема секвенсера изображена на рис. 1. В режиме записи адресный счетчик шифратора циклически вырабатывает кодовые сигналы опроса клавиатуры, контакты которой подключены к входному мультиплексору. Как только код нажатой клавиши совпадет с текущим кодом адресного счетчика, на выходе мультиплексора появится сигнал совпадения. В результате узел управления остановит генератор опроса и шестиразрядный двоичный код номера нажатой клавиши с выхода адресного счетчика будет направлен в ОЗУ блока памяти выполняющего функции записи, хранения и воспроизведения кодов. Всего кодируются 47 нот и пауза.

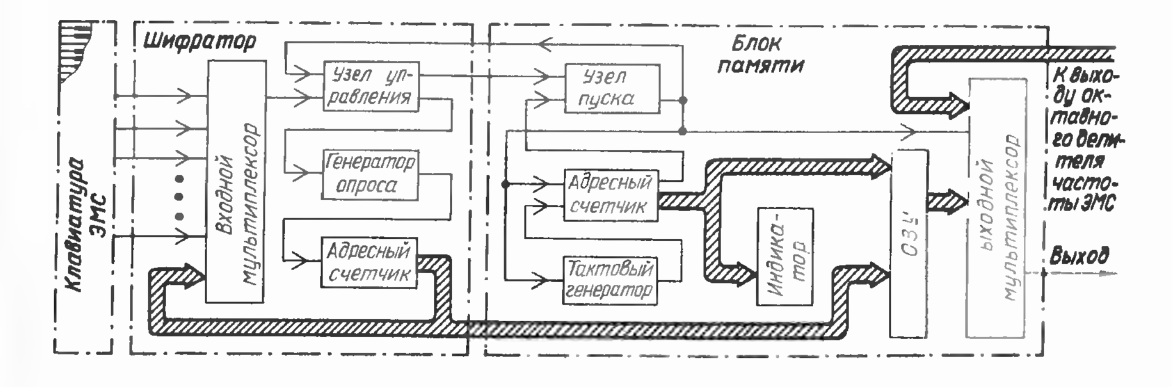
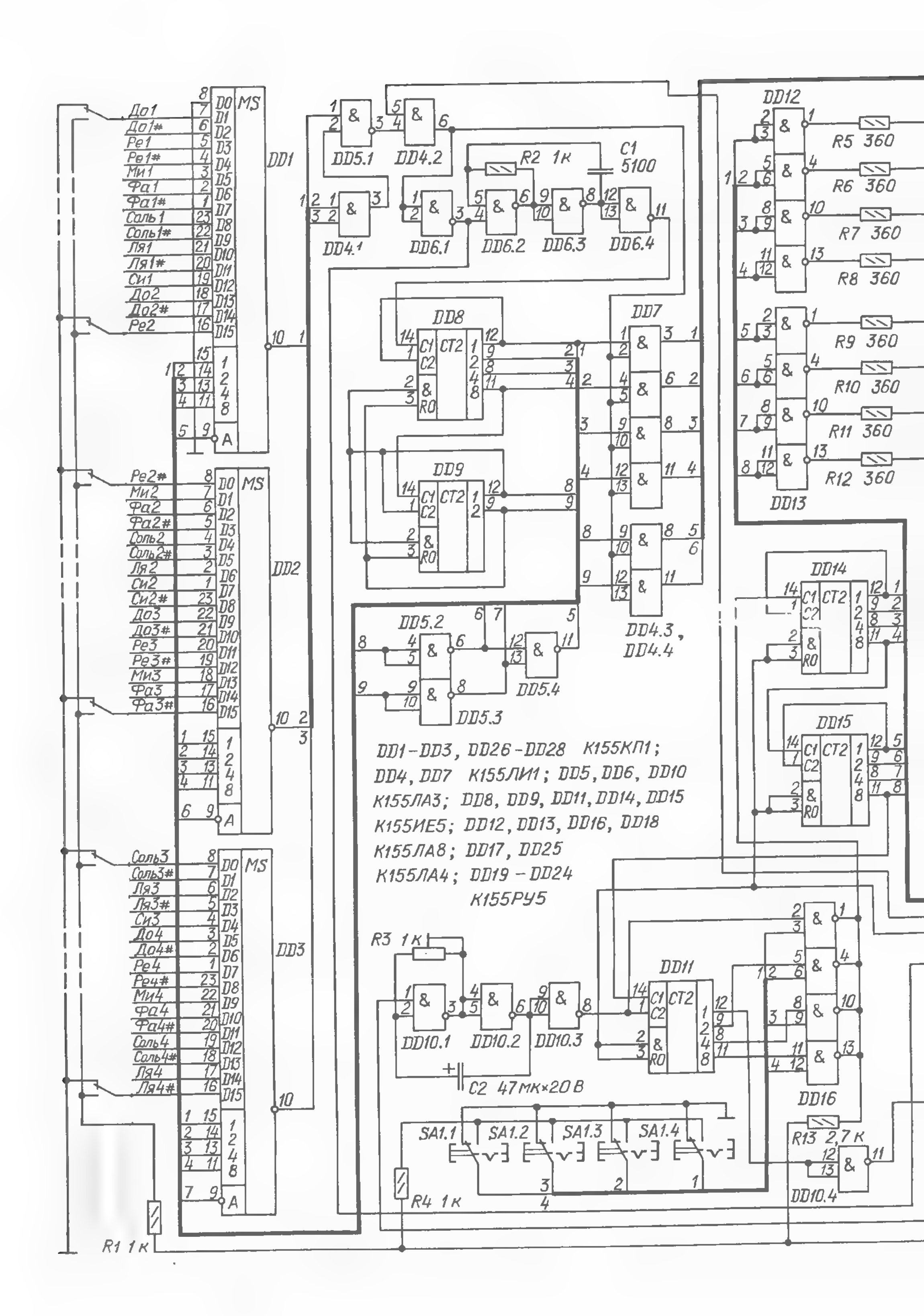
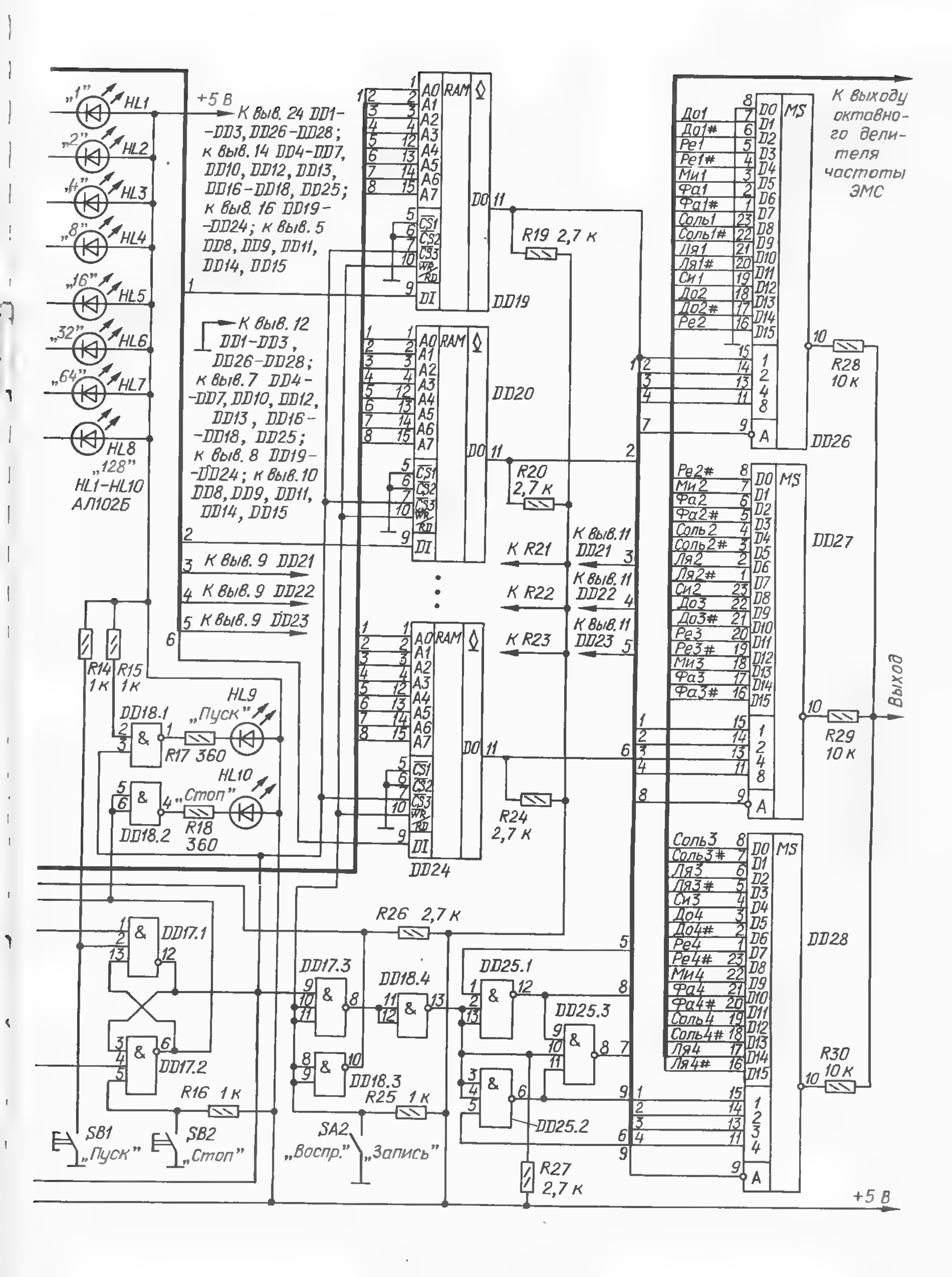


Рис. 1

Одновременно сигнал с узла управления шифратора поступит на узел пуска блока памяти. Узел пуска включит тактовый генератор и адресный счетчик, сигналы которого с тактовой частотой последовательно адресуют ОЗУ. Двоичный код шифратора занимает в памяти число ячеек, пропорциональное длительности удерживания нажатой клавиши. Индикатор показывает число



До1
До1#
Ре1
Ре1#
Ми1
Фа1
Фа1#
Соль1
Соль1#
Ля1
Ля1#
Си1
До2
До2#
Ре2
Ре2#
Ми2
Фа2
Фа2#
Соль2
Соль2#
Ля2
Си2
Си2#
До3
До3#
Ре3
Ре3#
Ми3
Фа3
Фа3#
Соль3
Соль3#
Ля3
Ля3#
Си3
До4
До4#
Ре4
Ре4#
Ми4
Фа4
Фа4#
Соль4
Соль4#
Ля4
Ля4#
DD1
DD2
DD3
MS
DD5.1
DD4.2
DD4.1
DD6.1
DD6.2
DD6.3
DD6.4
R2 1к
C1 5100
DD8
DD9
CT2
DD7
DD4.3,
DD4.4
DD5.2
DD5.3
DD5.4
DD12
DD13
R5 360
R6 360
R7 360
R8 360
R9 360
R10 360
R11 360
R12 360
DD14
DD15
DD1-DD3, DD26-DD28 К155КП1;
DD4, DD7 К155ЛИ1; DD5, DD6, DD10
К155ЛА3; DD8, DD9, DD11, DD14, DD15
К155ИЕ5; DD12, DD13, DD16, DD18
К155ЛА8; DD17, DD25
К155ЛА4; DD19 - DD24
К155РУ5
R3 1к
DD10.1
DD10.2
DD10.3
C2 47мк×20В
DD11
DD16
SA1.1
SA1.2
SA1.3
SA1.4
R13 2,7к
DD10.4
R4 1к
R1 1к


+5 В
К выв. 24 DD1-DD3, DD26-DD28; к выв. 14 DD4-DD7, DD10, DD12, DD13, DD16-DD18, DD25; к выв. 16 DD19-DD24; к выв. 5 DD8, DD9, DD11, DD14, DD15
К выв. 12 DD1-DD3, DD26-DD28; к выв. 7 DD4-DD7, DD10, DD12, DD13, DD16-DD18, DD25; к выв. 8 DD19-DD24; к выв. 10 DD8, DD9, DD11, DD14, DD15
HL1-HL10 АЛ102Б
К выв. 9 DD21
К выв. 9 DD22
К выв. 9 DD23
К R21
К R22
К R23
К выв. 11 DD21
К выв. 11 DD22
К выв. 11 DD23
„Пуск"
„Стоп"
SB1 „Пуск"
SB2 „Стоп"
SA2 „Воспр." „Запись"
К выходу октавного делителя частоты ЭМС
Выход
До1 До1# Ре1 Ре1# Ми1 Фа1 Фа1# Соль1 Соль1# Ля1 Ля1# Си1 До2 До2# Ре2
Ре2# Ми2 Фа2 Фа2# Соль2 Соль2# Ля2 Ля2# Си2 До3 До3# Ре3 Ре3# Ми3 Фа3 Фа3#
Соль3 Соль3# Ля3 Ля3# Си3 До4 До4# Ре4 Ре4# Ми4 Фа4 Фа4# Соль4 Соль4# Ля4 Ля4#
R14 1 к
R15 1 к
R16 1 к
R17 360
R18 360
R19 2,7 к
R20 2,7 к
R24 2,7 к
R25 1 к
R26 2,7 к
R27 2,7 к
R28 10 к
R29 10 к
R30 10 к

полненных ячеек ОЗУ в двоичном коде.

В режиме воспроизведения информация последовательно, также как и при записи, считывается из ячеек ОЗУ и адресует выходной мультиплексор, на входы которого поступают тональные сигналы с выходов октавного делителя частоты ЭМС. В результате на выход мультиплексора проходят сигналы нот в той последовательности, в какой они были записаны в ОЗУ. При использовании устройства в одноголосном ЭМС выходной мультиплексор исключают, информация в двоичном коде из ОЗУ поступает в цифроаналоговый преобразователь, который управляет ГУНом.

Принципиальная схема секвенсера изображена на рис. 2. Генератор импульсов опроса собран на элементах DD6.2 — DD6.4. В исходном состоянии устройства адресный счетчик DD8, DD9 формирует сигналы, воздействующие на адресные входы мультиплексоров DD1—DD3. Последовательную коммутацию мультиплексоров обеспечивают сигналы, вырабатываемые устройством на элементах DD5.2 — DD5.4. Узел управления генератором опроса собран на элементах DD4.1, DD4.2, DD5.1, DD6.1. Выходной ключ шифратора составляют элементы DD7.1—DD7.4, DD4.3, DD4.4.

Каждой клавише присвоен определенный двоичный код. Исходному состоянию клавиш (паузе) соответствует код 000000. Цикл опроса клавиатуры соответствует 48 импульсам генератора. Частота генератора — около 100 кГц.

На все входы мультиплексоров DD1—DD3 с клавиатуры поступает сигнал низкого уровня, а сигнал 1 с выходов мультиплексоров — на узел управления генератором опроса. Выходной сигнал элемента DD4.2 запрещает прохождение шестиразрядного кода адресных счетчиков DD8, DD9 через выходной ключ. Поэтому шифратор формирует код паузы 000000.

Если нажать, например, на клавишу с адресом 001100 (Си 1), на входе D12 мультиплексора DD1 появится сигнал 1. При совпадении кода на адресных входах этого мультиплексора с кодом нажатой клавиши на его выходе возникнет сигнал 0, который воздействует на узел управления. Генератор останавливается, и на выходах счетчиков DD8, DD9 сохраняется код 001100. Одновременно выходной сигнал элемента DD4.2 разрешает прохождение этого кода через выходной ключ. Это состояние будет сохраняться до тех пор, пока нажата клавиша. При возвращении ее в исходное состояние возобновляется опрос клавиатуры и повторяется формирование кода паузы.

Шифратор работает только при записи (переключатель SA2 в положении «Запись»), в режиме воспроизведения сигнал 0 с выхода элемента DD18.3 вызывает появление на выходе элемента DD4.2 уровня, запрещающего прохождение информации с выхода шифратора.

Выходной сигнал шифратора поступает на ОЗУ DD19—DD24, причем каждый разряд двоичного кода — на информационный вход DI своей микросхемы. Адресные сигналы для ОЗУ формируют счетчики DD14, DD15, одновременно адрес в двоичном коде индицирует линейка светодиодов HL1 — HL8.

Тактовый генератор блока памяти собран на элементах DD10.1 — DD10.3. Генератор работает на частоте 16 Гц. Для того чтобы иметь возможность работать с меньшей частотой — 8, 4 или 2 Гц,— предусмотрен делитель частоты, состоящий из счетчика DD11, переключателя SA1 и элементов DD16.1 — DD16.4. Сигнал с выхода 1 счетчика DD11 использован для формирования импульса переполнения адресного счетчика DD14, DD15.

Записанная таким образом информация хранится в ОЗУ до выключения питания секвенсера или до записи новой мелодии.

В режиме «Воспроизведение» микросхемы ОЗУ адресуются таким же образом, как и при записи. Считанный с выходов ОЗУ шестиразрядный код поступает на адресные входы выходных мультиплексоров DD26 — DD28, на информационные входы которых подают сигналы сорока семи нот с октавного делителя частоты ЭМС. В результате на выход секвенсора будут проходить сигналы звуковой частоты, адрес которых хранит ОЗУ. Время действия этого сигнала на выходе будет равно длительности ноты при записи, если значения скорости при записи и воспроизведении совпадают.

Работой секвенсера управляет узел пуска. Он состоит из RS-триггера на элементах DD17.1, DD17.2, кнопок SB1 «Пуск» и SB2 «Стоп», светодиодов HL9, HL10, элементов DD18.1, DD18.2, DD17.3 и DD18.3. После подачи питания узел пуска устанавливают в исходное состояние нажатием на кнопку «Стоп», при этом RS-триггер устанавливается в нулевое состояние (сигнал 0 на выходе элемента DD17.1). Включен светодиод HL10, работает генератор опроса, закрыт выходной ключ и блокирован тактовый генератор.

В положение переключателя SA2 «Запись» триггер переключается сигналом низкого уровня с выхода элемента DD6.1 одновременно с нажатием на первую клавишу, включается светодиод HL9. В этот же момент запускается тактовый генератор и начинается запись в ОЗУ. Индикатор заполнения ячеек памяти собран на светодиодах HL1—HL8. По окончании цикла записи сигнал переполнения адресного счетчика блока памяти переводит триггер в исходное состояние и счетчики DD11, DD14, DD15 обнуляются.

В режиме «Воспроизведение» секвенсер запускают нажатием на кнопку «Пуск», при этом триггер переключается в состояние 1, шифратор блокируется выходным сигналом элемента DD18.3. Включившийся тактовый генератор обеспечивает работу адресного счетчика, и информация из ОЗУ поступает иа адресные входы выходного мультиплексора. Мультиплексоры DD26—DD28 коммутирует устройство, собранное на элементах DD25.1—DD25.3.

Секвенсер собран на монтажной плате размерами 130×130 мм. Печатным способом выполнены только цепи питания микросхем, остальной монтаж — гибкими проводниками. Равномерно по плате размещены блокировочные конденсаторы (на схеме не показаны) цепей питания микросхем. Емкость конденсаторов — 0,033...0,1 мкФ.

Микросхемы серии К155 можно заменить на аналогичные из серии К133. Конденсатор С2 — К53-14, резистор R3 — СП5-2, переключатель SA1 — П2К.

Правильно собранное устройство в налаживании практически не нуждается. Надо только установить генератор опроса шифратора на частоту около 100 кГц подборкой конденсатора С1 и тактовый генератор блока памяти на частоту 16 Гц подборкой конденсатора С2 и подстройкой резистора R3.

Так как секвенсер одноголосный, то при записи следует поочередно нажимать только по одной клавише. Скорость записи надо выбирать больше минимальной длительности нот записываемой мелодии, иначе мелодический рисунок будет искажаться, при этом следует иметь в виду, что при увеличении скорости время записи уменьшается. При изменении строя октавного делителя ЭМС или при использовании эффекта частотного вибрато выходной сигнал секвенсера будет изменяться соответствующим образом.

Объема памяти устройства хватает для записи сравнительно короткой мелодии. Если же требуется увеличить емкость ОЗУ, можно использовать микросхемы К155РУ7, которые имеют объем памяти 1024 бит, но при этом надо увеличить разрядность адресного счетчика до 10.

И. ОСТАНИН,
М. БАТРАК

г. Краснодон
Ворошиловградской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гаранян Г.** Аранжировка для эстрадных инструментальных и вокально-инструментальных ансамблей.— М.: Музыка, 1983, с. 185, 186.

2. **Маргулис А., Парыгин Ю.** Делитель частоты многоголосного ЭМИ. Сб. «В помощь радиолюбителю», вып. 79.— М.: ДОСААФ, 1982.

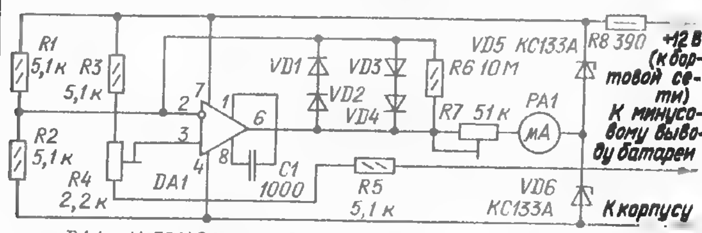
3. **Беспалов В.** Делитель частоты для многоголосного ЭМИ.— Радио, 1980, № 9, с. 52, 53.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ИНДИКАТОР ТОКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Правильная эксплуатация автомобильной аккумуляторной батареи залог длительного срока ее службы и нормальной работы всей системы электропитания. Контроль режима зарядки-разрядки батареи позволяет вовремя предпринять необходимые профилактические меры а также следить за исправностью генератора, стартера, электропроводки. Индикатором тока батареи снабжены далеко не все автомобили, и описанное ниже устройство позволяет простыми средствами восполнить этот пробел.

Индикатор измеряет падение напряжения на проводнике, соединяющем минусовой вывод батареи с корпусом автомобиля. Этот проводник включен в резистивный измерительный мост R1—R5, что позволяет снимать с моста разнополярные сигналы и усиливать их ОУ с однополярным питанием. В цепь отрицательной обратной связи ОУ DA1 включены логарифмические диоды VD1—VD4, которые расширяют пределы измеряемого тока, позволяя измерять даже ток потребляемый стартером при пуске двигателя.



Регистрирующим прибором может служить любой магнитоэлектрический миллиамперметр или микроамперметр, имеющий шкалу с нулем посредине, например, М733 с током полного отклонения стрелки 50 мкА. На шкале удобнее всего разместить равномерно три метки справа и слева от нуля: 5 А, 50 А и 500 А. Питает индикатор параметрический стабилизатор на напряжение 6,6 В. Правый по схеме вывод резистора R5 оставляют постоянно подключенным непосредственно к минусовому выводу батареи.

Для градуировки шкалы индикатора сначала подают на него питание непосредственно от батареи аккумуляторов и подстроечным резистором R4 устанавливают стрелку микроамперметра на нулевую отметку. Затем при выключенном ключе зажигания (с целью исключения протекания неконтролируемого тока батареи) плюсовой вывод батареи через мощный (около 60 Вт) резистор сопротивлением 2,4 Ом соединяют с корпусом автомобиля и подстроечным резистором R7 устанавливают стрелку на отметку 5 А. После градуировки плюсовой вывод питания индикатора подключают к плюсовому проводу бортовой электросети автомобиля. Проверять градуировку на токе 50 и 500 А нет необходимости.

Л. МАШКИНОВ

пос. Черноголовка
Московской обл.



Кооператив «Квант» по Вашему заказу вышлет:
— устройство сопряжения видеомагнитофонов по низкой частоте с телевизорами, улучшающее качество изображения;
— соединители-переходники для отечественной и зарубежной звуковой и видеоаппаратуры;
— декодирующее устройство ПАЛ/СЕКАМ:
— эстрадные усилители мощности;
— персональные компьютеры.
Стоимость изделий определяется, исходя из государственных розничных цен на комплектующие детали и материалы.
Заявки высылать по адресу: 277044, МССР, г. Кишинев-44, а/я 3266.
Телефон для справок: 53-27-33; 57-15-41.

ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

ПОЧТОВЫЙ ДИАЛОГ

Журнал «Радио» неоднократно выступал по поводу низкого качества компакт-кассет и острейшего дефицита их в торговой сети. Поток писем с вопросом — когда же наконец положение с компакт-кассетами наладится, не прекращается и по сей день.

Мы не раз направляли такие письма в Министерство химической промышленности СССР и получали обнадеживающие ответы. Получали их и авторы писем. Однако не всех они удовлетворяли. К примеру, Иванов М. А. из г. Одессы оказался человеком настойчивым. Получив ответ за подписью главного инженера НПО «Свема» Буреева Ю. А., он вступил в полемику с производителями компакт-кассет. Думаем, выбранные строки из этой переписки могут представлять интерес для наших читателей. Авторский стиль и терминологию в вопросах и ответах мы постарались сохранить, опустив излишне резкие выражения потребителя.

ИВАНОВ М. А.: Почему магнитофонная кассета МК-60-5 стоит 4 руб., а кассеты иностранного производства, например, MAX-2335 — 25 руб.?

БУРЕЕВ Ю. А.: Стоимость кассет за рубежом колеблется в широких пределах. Так, например, кассеты МЭК I (с магнитной лентой на гамма-оксиде железа) стоят от 30—40 центов (фирма «Stereomusik», Гонконг) до 8 долларов (XLI-S фирмы «Maxell», Япония); кассеты МЭКIV (с магнитной лентой на металлическом порошке) — до 17 долларов и более.

На магнитную кассету МК-60-5, время звучания которой 60 мин, а магнитная лента к ней изготовлена с применением гамма-оксида железа (МЭК I), Госкомцен СССР установил розничную цену 4 руб. Магнитная лента в кассете MAX-2335 изготовлена на металлическом порошке (МЭК IV) на более тонкой основе, что позволяет получить время звучания 90 или 120 мин. По-видимому, ввиду этого цена на них установлена 25 руб.

ИВАНОВ М. А.: Вы длинно объясняете что-то о Госкомцен СССР, о долларах, основе и гамма-оксиде железа. А иностранная кассета стоит в шесть раз дороже просто потому, что она в шесть раз лучше и долговечнее.

И такой вопрос: почему кассеты производства НПО «Свема» не рекомендуют использовать на магнитофонах иностранного произ-

КОММЕНТАРИЙ РЕДАКЦИИ

Положение, сложившееся у нас в стране с магнитными лентами и кассетами, отражает общую ситуацию в народном хозяйстве, отношение ряда ведомств к товарам народного потребления. Минхимпром СССР и его предприятия десятилетиями стойко переносят справедливое раздражение потребителей (о чем свидетельствуют полученные редакцией официальные ответы организаций, которые были положены в основу публикации в журнале «Радио» № 10 за 1988 г.— «Нам отвечают, обещают, отписываются...» и сегодняшний «Почтовый диалог...»), щедро обещают увеличить выпуск и повысить качество своей продукции, но положение дел не только не улучшается, а год от года становится все хуже и хуже.

Создается впечатление, что министерство не очень-то беспокоит — есть на рынке голод на кассеты или его нет. Не исключено, что ему даже выгодно, чтобы он был, т. к. в этом случае будут раскупаться и те кассеты чрезвычайно низкого качества, которые производят его предприятия. Таким образом, монополия Минхимпрома - одна из причин того, что компакт-кассеты стали предметом острейшего дефицита.

Просматриваются и другие причины в официальных ответах. На протяжении многих лет не проводилось и не проводится планомерное перевооружение предприятий на основе современного оборудования, способного обеспечить высокий технический уровень продукции и одновременное наращивание ее выпуска. Речь идет об импортном оборудовании, т. к. отечественного, которое удовлетворило бы запросы рынка, просто нет. В результате даже «новейшие» разработки компакт-кассет МК-60-5, МК-60-7 и обещанные, но так и не появившиеся пока массовым тиражом МК-90-5, МК-90-6 на **импортной** основе, по своим техническим параметрам стоят на уровне в лучшем случае пятилетней давности в сравнении с массовыми зарубежными кассетами.

Что же касается цены на кассету MAX-2335 (МЭК IV) — 25 руб., о чем спрашивал М. Иванов, то ответ тов. Буреева по меньшей мере звучит неубедительно. Очевидно, он имеет в виду кассеты, приобретаемые в очень дорогих магазинах (известно, что розничные цены за рубежом зависят от того, в каком магазине вы хотите купить товар). Между тем, по данным журнала «Audio», самая дорогая кассета Metal-ES C90 фирмы «Sony» стоит 11,95 доллара, а высококачественная кассета BASF C90 Metal IV—

ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ПОТРЕБИТЕЛЯ

водства? От этого приходят в негодность кассеты или магнитофоны?

БУРЕЕВ Ю. А.: Дело в том, что типы магнитофонов, как и типы кассет, в значительной мере отличаются по качеству, поэтому рекомендации, приемлемые для одних типов, могут быть непригодными для других типов магнитофонов. При разработке аппаратуры магнитной записи учитывается тип лент, который предполагается использовать в этой аппаратуре. В случае идеального подбора материалов пары лента-головка износ ленты и головки минимален. В противном случае может изнашиваться как головка, так и лента.

ИВАНОВ М. А.: Здесь Вы уже совсем непонятно изъясняетесь. А мы, ваши потребители, знаем, что ваша лента изготовлена из «наждачной» бумаги и приходит в негодность, конечно, магнитная головка.

На кассетах иностранного производства стороны отличаются друг от друга буквами: на одной стороне буква «А», на другой — «В». У нас же, чтобы поставить кассету на нужную дорожку, необходимо сначала хоть кусочек прослушать. Почему вас не хватило для такого пустяка?

БУРЕЕВ Ю. А.: Действительно, в выпускаемых в настоящее время кассетах отсутствуют обозначения сторон. При оформлении закупки литьевых форм по импорту было принято решение отказаться от знаков на корпусе кассеты во избежание удорожания стоимости литьевой формы. Выход из положения прост. Достаточно на этикетках МК-60-5 и МК-60-6 нарисовать круг и поставить в нем цифру «1» с одной стороны и «2» — с другой, а в паспорте эти цифры уже обозначены. Таким образом, предварительное прослушивание фонограмм не требуется.

В настоящее время многие предприятия нашей страны согласились на изготовление литьевых форм для магнитофонных кассет. При этом название сторон предусмотрено.

ИВАНОВ М. А.: А не проще ли ничего не рисовать и не писать, и вообще не вставлять вашу кассету в магнитофон, а самому спеть все, что там записано?

В заключеиие потребитель Иванов М. А. задает фирме НПО «Свема» в лице ее главного инженера вопрос, который задают миллионы владельцев магнитофонов — читателей и не читателей нашего журнала: «Когда можно ожидать в продаже хорошую продукцию вашей фирмы?»

А в самом деле, когда?

4,29 доллара. Кстати, цена высококачественной кассеты МЭК I BASF LN-EXI C90 составляет всего 1,79 доллара.

Если сопоставить качество средних по классу кассет фирмы «BASF» (которые закупались нашими внешнеторговыми оргаиизациями) с кассетами НПО «СВЕМА», то розничные цены на нашем рынке соответственно 9 руб. за «BASF» C90 и 4 руб. за «СВЕМА» МК-60 явно несправедливы. Продукция НПО «СВЕМА» должна стоить иамного дешевле. Но, увы, нет ни рынка, ни конкуренции... Где, кем и на каком основании была установлена цеиа 25 руб. за кассету MAX-2335 (МЭК IV),— на этот вопрос, видимо, может ответить только Госкомцен СССР.

Ответ тов. Буреева о маркировке сторон кассеты может вызвать разве что удивление. Хотя он объясним с точки зрения производителя-монополиста. Ведь даже если бы литьевые формы, закуплеиные у иностранных фирм, имели знаки и стоили в несколько раз дороже (а этого, в принципе, быть не может), то в пересчете на себестоимость кассеты это составило бы исчезающе малые доли копейки.

Одним из показателей, характеризующих деятельность внешнеторговых организаций в СССР, является экономия валютных средств при импорте. Это должно достигаться ведением переговоров с несколькими зарубежными партнерами одновременно, провоцированием конкуреиции между иими. Однако для достижения этой же цели можно просто купить прессформы без знаков и... получить «премию» за счет советских потребителей. Все равно все раскупят!

А есть ли что раскупать?

В заключеиие информация к размышлению. Парк кассетных магнитофонов на начало 1988 г. cocоставил около 29 млн. шт. Минхимпром же заявил на 1988 г. выпуск 33 млн кассет. Выходит, на каждый работающий аппарат приходится только по 1,14 кассеты? Но даже беглый опрос покупателей **новых** магнитофонов показывает, что каждому из них на первый случай нужно миинмум 10 кассет. Учитывая, что в 1988 г. было выпущено более 5 млн магнитофонов и магнитол, годовая потребность только для них составит самое малое 50 млн кассет! А если прибавить всех владельцев работающих магнитофонов? Тогда получится, что и в третье тысячеление мы войдем с огромным дефицитом...

Интересно, чем руководствовались руководители Минхимпрома, создавая свои контрольные цифры по выпуску кассет,— нуждами потребителей или желанием не утруждать себя производством товаров народного потребления?



Как показывает читательская почта, электронные звонки пользуются большой популярностью у начинающих радиолюбителей. Многие из них уже собрали, например, конструкцию, описанную в статье Г. Шульгина «Электромузыкальный звонок» («Радио», 1987, № 8, с. 54, 55) и остались довольны его работой. Однако в редакцию продолжают поступать письма, в которых читатели просят рассказать о других электронных устройствах, способных заменить однотональный квартирный звонок. Выполняя эти просьбы, предлагаем описания двух конструкций электронного звонка.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВОНОК...

... НА ТРАНЗИСТОРАХ

Электронный звонок, схема которого приведена на рис. 1, содержит, на первый взгляд, излишне большое число элементов. Однако это оправдано, поскольку удалось получить громкое и чистое звучание трелей соловья, а также обеспечить надежную работу при колебаниях сетевого напряжения. Продолжительность звучания звонка составляет 3...3,5 с.

Каскад на транзисторах VT1, VT2 — ждущий мультивибратор, «срабатывающий» от нажатия звонковой кнопки SB1. Далее следует формирователь напряжения смещения (транзисторы VT3, VT4), управляющий работой другого мультивибратора — на транзисторах VT5, VT6, частота которого определяет тональность первой и второй трелей соловья. На транзисторах VT7 и VT9 собран третий мультивибратор, выполняющий роль тонального генератора. На транзисторах VT10, VT11 выполнен усилитель ЗЧ, а на VT8 — электронный ключ, управляющий работой звонка в целом.

Как работает звонок? В исходном состоянии транзистор VT1 ждущего мультивибратора закрыт, а VT2 открыт, поэтому на коллекторе транзистора VT2 небольшое положительное (относительно общего провода) напряжение, недостаточное для открывания транзистора VT8.

Сто́ит нажать кнопку SB1, как ждущий мультивибратор запускается, состояние его транзисторов изменяется, на коллекторе транзистора VT2 появляется положительное напряжение, благодаря которому открывается транзистор VT8. При этом третий мультивибратор (на транзисторах VT7, VT9) подключается к источнику питания, и с нагрузки этого мультивибратора (резистор R23) снимается сигнал ЗЧ — он поступает далее на усилитель через цепочку R24C11R25. Правда, сигнал этот представляет собой пачки импульсов, промодулированных импульсами второго мультивибратора. В итоге из динамической головки BA1 слышится первая трель соловья, продолжительность звучания которой зависит от емкости конденсатора C1.

Как только ждущий мультивибратор начинает возвращаться в исходное состояние, наступает небольшая пауза, а затем, когда напряжение на коллекторе транзистора VT2 упадет до нуля (транзистор откроется), на выходе формирователя (коллектор транзистора VT4) начнет возрастать положительное напряжение. Оно, во-первых, будет поддерживать транзистор VT8 в открытом состоянии и, кроме того, изменять частоту второго мультивибратора. Прозвучит новая трель, после чего транзистор VT8 закроется. Звонок возвратится в исходное состояние.

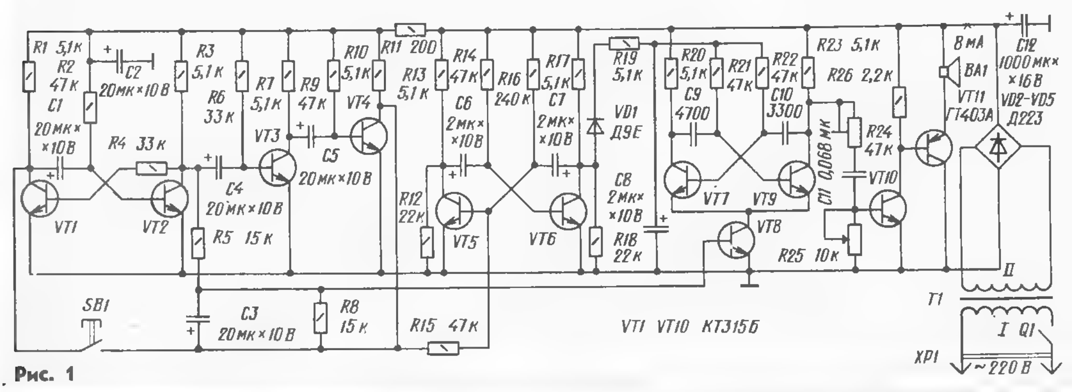


Рис. 1

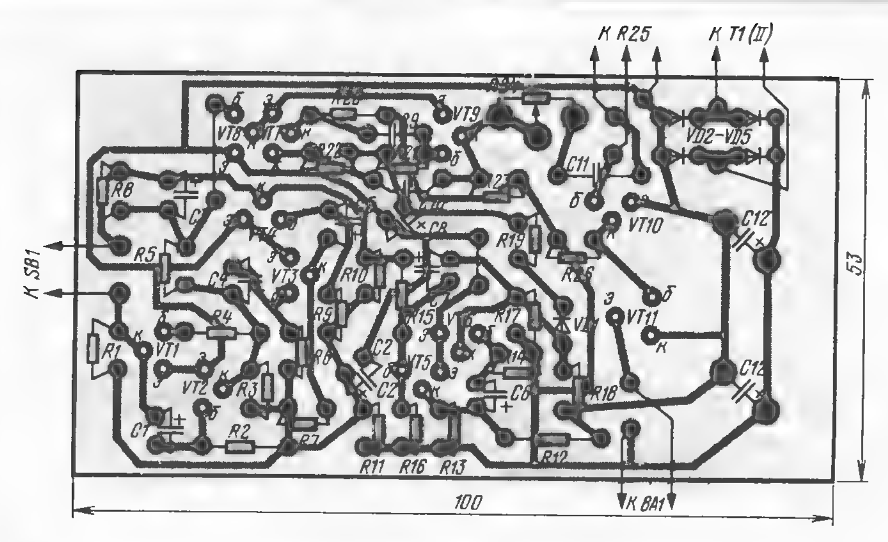


Рис. 2

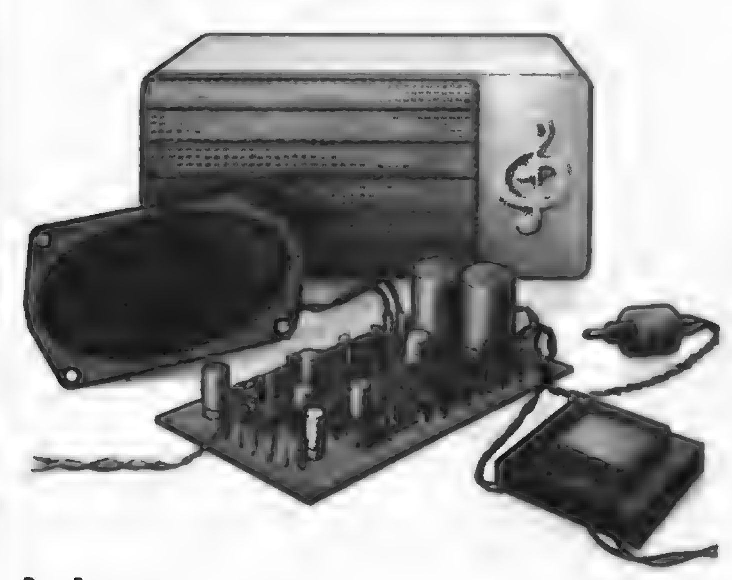


Рис. 3

Для питания звонка можно использовать источник постоянного тока напряжением 6...12 В. В данном случае звонок питается от блока, состоящего из понижающего трансформатора Т1, выпрямителя на диодах VD2—VD5 и сглаживающего конденсатора С12.

Транзисторы VT1—VT10 могут быть, кроме указанных на схеме, другие из серии КТ315, но с коэффициентом передачи 50...100 (VT1—VT7, VT9) и 100...150 (VT8, VT10). Вместо транзистора ГТ403А (VT11) можно применить любой транзистор серии КТ814. Диоды могут быть любые из серий Д9, КД503, КД509 (VD1), Д220, Д223, Д311 (VD2—VD5). Подстроечный резистор R24—СПЗ-16, переменный R25—СПЗ-9а или СПО-0,5, остальные резисторы — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125. Конденсаторы С1—С8 — К50-6, К50-16, К53-1; С12 — два параллельно соединенных конденсатора К50-6 или К50-16 емкостью по 500 мкФ; С9—С11 — КМ, КЛС, КТ. Динамическая головка — 2ГД-19 или другая мощностью 0,5—2 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 6...10 Ом.

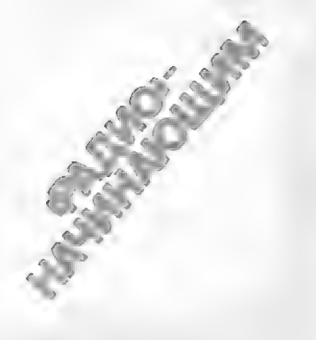
В качестве понижающего подойдет любой трансформатор мощностью не менее 2 Вт и с напряжением на обмотке II 6...12 В.

Часть деталей звонка монтируют на печатной плате (рис. 2), которую затем укрепляют внутри корпуса (рис. 3). Головку крепят к передней стенке корпуса, трансформатор питания — к дну, а переменный резистор и выключатель — к боковой стенке. Корпус укрепляют в прихожей, выводят из него двухпроводный шнур и соединяют его со звонковой кнопкой.

Но прежде чем укреплять корпус, звонок нужно проверить в работе. Установив движок подстроечного резистора R24 в нижнее по схеме положение, а движок переменного резистора R25 в верхнее, включают звонок в сеть и нажимают кнопку SB1. Перемещением движков резисторов добиваются чистого звука соловьиных трелей и нужной их громкости. Если громкость недостаточна, следует заменить транзистор VT10 другим, с большим коэффициентом передачи. При желании установить длительности трелей одинаковыми, нужно подобрать конденсатор С1.

А. ЗАЙЦЕВ

г. *Рыбинск*
Ярославской обл.



... НА МИКРОСХЕМАХ

Известно, что частота широкораспространенного генератора, выполненного на элементах И-НЕ, в значительной мере зависит от напряжения питания микросхемы — изменяя его, нетрудно получить частотно-модулированные колебания.

Это свойство и положено в основу электронного звонка, схема которого приведена на рис. 4. Он выполнен на двух микросхемах и стольких же транзисторах. На элементах DD1.1—DD1.3 собран генератор колебаний малой частоты — 0,5...20 Гц, а на элементах DD2.1—DD2.3 — тональный генератор. Элементы DD1.4 и DD2.4 необходимы для согласования генераторов с последующими транзисторными каскадами.

На транзисторе VT1 выполнен электронный ключ, через который питание подается на микросхему DD2, а на VT2 — усилитель мощности, нагруженный на динамическую головку BA1. Включенный последовательно с головкой резистор R5 ограничивает громкость звука.

При нажатой кнопке SB1 (это звонковая кнопка) электронный ключ периодически (с частотой следования импульсов первого генератора) открывается и подает питание на второй генератор. Благодаря конденсатору C3 напряжение на втором генераторе плавно и быстро нарастает, а после закрывания ключа плавно и медленно спадает. Поэтому, во-первых, в головке не прослушиваются щелчки от работающего ключа, а во-вторых, осуществляется частотная модуляция сигнала тонального генератора — такой сигнал и воспроизводит динамическая головка.

Транзистор VT1 может быть любой из серии КТ315, а VT2 — любой из серий КТ345, КТ361. Конденсаторы C1, C3 — К50-6, К50-16; C2 — КМ, К73-9. Подстроечные резисторы R1, R2 — СП3-1б, постоянные — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125. Источник питания — батарея 3336.

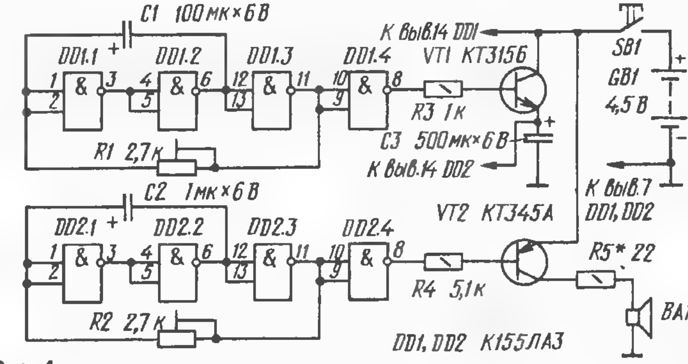
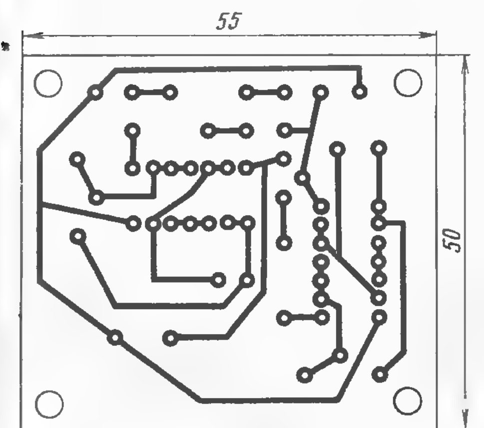


Рис. 4



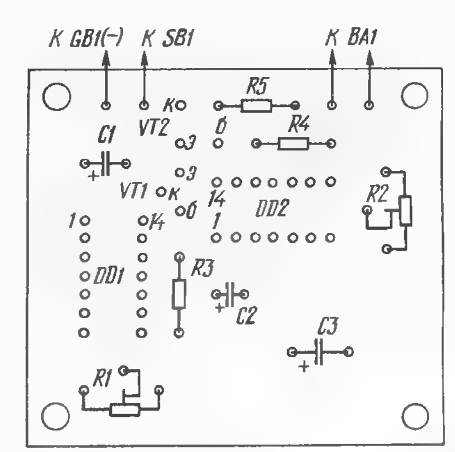


Рис. 5

Все детали, кроме динамической головки, питающей батареи и, естественно, звонковой кнопки, смонтированы на печатной плате (рис. 5) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Плату устанавливают в любом подходящем корпусе, внутри которого размещают батарею, а на лицевой панели — динамическую головку (0,25ГД-19).

При налаживании звонка подстроечными резисторами подбирают желаемую окраску звука, а подбором резистора R5 устанавливают нужную громкость звука. Продолжительность звучания звонка зависит от емкости конденсатора C3, поэтому для увеличения продолжительности следует установить конденсатор большей емкости (например 1000 мкФ) на номинальное напряжение не ниже указанного на схеме.

А. ГЛОТОВ

г. Богучар
Воронежской обл.

Осциллограф — ваш помощник

ГЕНЕРАТОР КАЧАЮЩЕЙСЯ ЧАСТОТЫ

Ручки регулировки тембра усилителя нужно установить пока в среднее положение, а регулятор усиления — в положение максимальной громкости.

На ГКЧ движки всех переменных резисторов ставят в среднее положение и нажимают кнопку SA3 «ГКЧ ЗЧ». Подают питание на ГКЧ и усилитель. На экране осциллографа появится «дорожка» (рис. 77, а), размах которой нужно установить переменным резистором R14.2 ГКЧ или регулятором громкости усилителя равным 2...3 делениям. Затем перемещают движок переменного резистора R2 генератора в сторону уменьшения частоты. На экране появится изображение, показанное на рис. 77, б. Первые несколько колебаний различимы, поскольку они небольшой частоты, а последующие становятся все у́же и у́же и в итоге сливаются в «дорожку» — это и есть результат «качания» частоты. Ведь в начале пилообразного напряжения частота на выходе ГКЧ равна приблизительно 500...700 Гц, а по мере его нарастания увеличивается и в конце пилы достигает нескольких килогерц.

Равномерность ширины дорожки характеризует способность проверяемого усилителя ЗЧ пропускать сигнал соответствующих частот. Иначе говоря, на экране «рисуется» огибающая АЧХ усилителя. Правда, она двусторонняя, содержит нижнее, зеркальное изображение. От него желательно избавиться, чтобы удобнее было анализировать кривую АЧХ.

Наиболее просто это сделать, подключив осциллограф к нагрузке усилителя через детектор (рис. 78) на диоде типа Д9 и резисторе сопротивлением 5...10 кОм. Зеркальное изображение АЧХ при этом пропадет (рис. 77, в). Вот теперь будет видна «нормальная» АЧХ, правда, не полностью — от нижних частот до средних. Перемещая движок резистора R2 ГКЧ по часовой стрелке (т.е. вверх по схеме), можно смещать изображение влево и «просматривать» АЧХ на высших частотах — она будет почти равномерной во всем диапазоне частот ГКЧ.

Рис. 77

Далее можете проверить действие регуляторов тембра. Установите ручку регулировки тембра по высшим частотам в положение наименьшего усиления этих частот (наибольшего их ослабления). Размах изображения на экране осциллографа уменьшится. Установите его равным 2...3 делениям изменением чувствительности осциллографа и «просмотрите» изображение АЧХ перемещением движка переменного резистора ГКЧ. На экране увидите картину, показанную на рис. 77, г.

А теперь в такое же положение поставьте и ручку регулировки тембра по низшим частотам. Изображение на экране осциллографа изменится (рис. 77, д). При таком положении регуляторов тембра полоса пропускаемых усилителем частот минимальная.

Установите движки регуляторов тембра в другое крайнее положение, чтобы был подъем усиления на низших и высших частотах, и сохраните размах изображения удобным для наблюдения изменением чувствительности осциллографа. Картина на экране будет похожа на изображение на рис. 77, е.

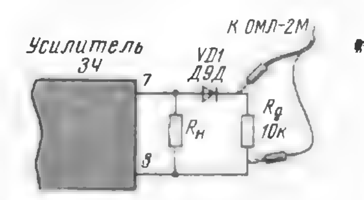


Рис. 78

Вот так, поворачивая ручку «Частота» ГКЧ (переменный резистор R2) из одного крайнего положения в другое, можно наблюдать АЧХ усилителя и ее изменение в зависимости от положения регуляторов тембра.

Но, согласитесь, далеко не всегда достаточно бывает констатировать изменение формы АЧХ, иногда нужно знать, скажем, частоту спада характеристики либо частоту, на которой начинается действие филь-

---

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—9, 11, 12; 1989, № 1—3.



тра или частотозадающей цепочки обратной связи. Иначе говоря, нужен визуальный контроль частоты любого участка АЧХ.

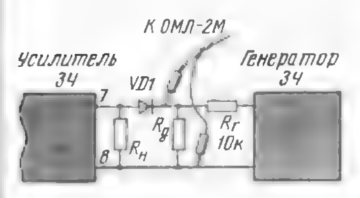


Рис. 79

Эта задача выполнима, если есть образцовый (или отградуированный самодельный) генератор ЗЧ. Его сигнал нужно подать на детектор через резистор сопротивлением 5... 10 кОм (рис. 79). Амплитуду сигнала устанавливают такой, чтобы на линии развертки осциллографа появилась «дорожка» небольшой ширины (рис. 80, а) — это колебания образцового генератора ЗЧ. В итоге на нагрузке детектора окажутся два вида колебаний — ГКЧ и генератора ЗЧ. Будь они одинаковой частоты, появились бы «нулевые биения». Но поскольку частота колебаний, поступающих на детектор с выхода усилителя ЗЧ «качается», то «нулевые биения» могут появиться только в том месте АЧХ, где частоты обоих генераторов совпадут,— в этом и состоит принцип визуального контроля частоты.

Установив на экране изображение АЧХ, скажем, с «завалом» на высших частотах (рис. 80, б), изменяют частоту образцового генератора примерно от 25 кГц в сторону уменьшения и наблюдают за нижней «дорожкой» в конце линии развертки. При определенной частоте в этом месте появится небольшой участок изображения с «нулевыми биениями» — это и есть наша частотная метка. По мере дальнейшего уменьшения частоты образцового генератора метка будет перемещаться влево по линии развертки. Подведя ее под начало спада АЧХ, нетрудно по образцовому генератору

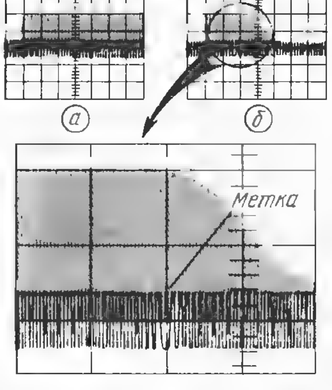


Рис. 80

определить частоту этой точки характеристики. Разумеется, большой точности измерения от этого метода ожидать не следует, но помощь от него несомненна.

Проведенная работа — всего лишь пример использования ГКЧ для сравнительной оценки АЧХ усилителя ЗЧ, поскольку позволяет с предложенной приставкой «видеть» не всю характеристику, а лишь наиболее характерную ее часть — от 500 Гц и выше. Возможно, вам понравится этот способ испытания усилителей и вы захотите построить более совершенную приставку. Тогда можно рекомендовать изготовление конструкции, о которой рассказывалось в статье С. Пермякова «Низкочастотный измеритель АЧХ» в «Радио», 1988, № 7, с. 56—58. Она позволяет контролировать АЧХ в диапазоне частот 40 Гц...25 кГц.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

Такой выключатель удобен тем, что для включения нагрузки или ее выключения достаточно коснуться пальцем сенсорных контактов, состоящих из рядом расположенных оголенных проводников или токопроводящих полосок на фольгированном материале.

Подобный выключатель, схема которого приведена на рис. 1, можно использовать, например, для управления транзисторной аппаратурой, питающейся от гальванических элементов или батарей. В этом случае роль механического выключателя будет выполнять электронный ключ на транзисторе VT1. Кстати, механический выключатель не придется удалять из аппаратуры, достаточно подключить к его контактам (они, конечно, должны быть в разомкнутом состоянии) выводы эмиттера и коллектора транзистора.

Работает сенсорный выключатель так. В первоначальный момент, когда на выключатель будет подано напряжение питания, конденсаторы C1 и C2 еще разряжены, поэтому на входе элемента DD1.1 появляется уровень логического 0, а на его выходе — уровень логической 1. Такой же уровень будет и на выходе элемента DD1.3, поэтому через резистор R4, светодиод HL1 и эмиттерный переход транзистора VT1 ток протекать не будет, а значит, нагрузка окажется отключенной от источника питания.

В то же время на выходе элемента DD1.2 установится уровень логического 0, который будет подан через резистор R2 на вход элемента DD1.1. Это цель положительной обратной связи, обеспечивающей устойчивое выбранное состояние сенсорного выключателя.

Что касается конденсатора C2, то он зарядится через резистор R3 до уровня логической 1, имеющегося на выходе элемента DD1.1.

Чтобы подать питание на нагрузку, достаточно коснуться пальцем до сенсоров E1 и E2. С конденсатора C2 уровень логической 1 окажется поданным через сопротивление кожи пальца и резистор R1 на вход элемента DD1.1. Сразу же все элементы изменят свое состояние на обратное и благодаря положительной обратной связи

СЕНСОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

оно будет надежно удерживаться. Теперь, когда на выходе элемента DD1.3 появился уровень логического 0, транзистор откроется и питающее напряжение поступит через него на нагрузку. О «срабатывании» выключателя будет сигнализировать вспыхнувший светодиод HL1.

Из-за появления на выходе элемента DD1.1 уровня логического 0 конденсатор С2 перезарядится, и теперь на сенсоре Е2 окажется уровень логического 0. Если в этот момент вновь коснуться пальцем обоих сенсоров, такой же уровень будет подан на вход элемента DD1.1 и выключатель возвратится в исходное состояние, обесточив нагрузку.

Назначение конденсатора С2 ясно — он «держит» на верхнем по схеме выводе уровень логического 0 или логической 1. Конденсатор же С1 защищает вход элемента DD1.1 от наводок и зарядов статического электричества, которые могут попасть на сенсор Е1.

Кроме указанной на схеме, в выключателе может работать микросхема К176ЛА7, К176ЛЕ5, К561ЛА7. Светодиод АЛ307Б можно заменить на АЛ307А, АЛ102А—АЛ102Г. Транзистор может быть КТ208А—КТ208И, КТ502А—КТ502Е, МП26Б, МП42Б. Вообще, транзистор следует выбирать исходя из мощности подключаемой нагрузки. Максимально допустимый ток коллектора транзистора должен превышать максимальный ток нагрузки, а коэффициент передачи должен быть более частного от деления максимального тока нагрузки на ток базы (3 мА) транзистора.

Все детали выключателя, кроме сенсоров и светодиода, размещаются на печатной плате (рис. 2) из фольгированного материала толщиной 1...1,5 мм. Свободные входные выводы четвертого логического элемента микросхемы подключены к плюсу источника питания.

Сенсоры, как уже было сказано, представляют две токопроводящие полоски (или два проводника) и могут быть любой формы. Светодиод следует разместить на передней панели корпуса конструкции.

Сенсорный выключатель способен работать при напряжении питания 6...12 В. Обладая двумя устойчивыми состояниями, он может управлять двумя нагрузками, включая одну из них и выключая другую. Для этого достаточно ввести в выключатель дополнительный каскад (рис. 3) управления второй нагрузкой. Он аналогичен по схеме такому же каскаду управления первой нагрузкой. Теперь, когда открыт транзистор VT1, VT2 закрыт, и наоборот.

Н. НЕЧАЕВ

г. Курск

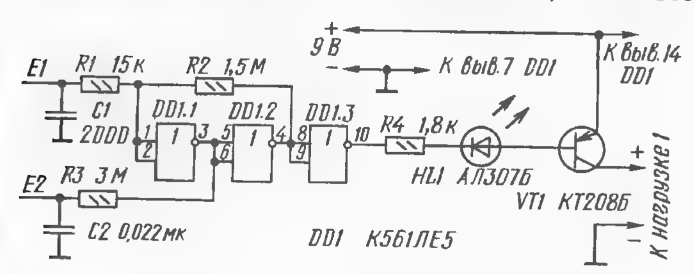


Рис. 1

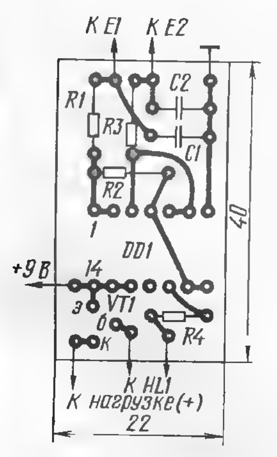


Рис. 2

Рис. 3

«ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭЛЕКТРОСКОП»

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

Под таким заголовком была опубликована статья Ю. Лядера в «Радио», 1984, № 9, с. 34. Читатели **А. Назаров** и **Ю. Прокофьев** из г. Липецка собрали этот электроскоп и заметили, что при многократном пользовании прибором стрелка индикатора не возвращается на нулевое деление.

Объясняется это явление отсутствием смещения на затворе полевого транзистора. Избавиться от недостатка удалось подключением диодов серии КД503 между затвором и стоком, а также между затвором и истоком. Первый из диодов подключен катодом к затвору, второй — анодом. В крайнем случае диоды можно заменить высокоомными резисторами.

Подключение диодов позволило установить на корпусе электроскопа зонд-антенну в виде штыря. В результате заметно повысилась чувствительность электроскопа.

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ВЧ ПРОБНИК К ВОЛЬТМЕТРУ ВК7-9

Если в указанном универсальном вольтметре вышел из строя ламповый пробник из-за перегорания диода 6Д13Д, в ВЧ головке можно смонтировать полупроводниковый пробник по приведенной на рисунке схеме. Детали пробника размещают внутри металлического экрана, который соединяют с общим проводом (гнездо XS2).

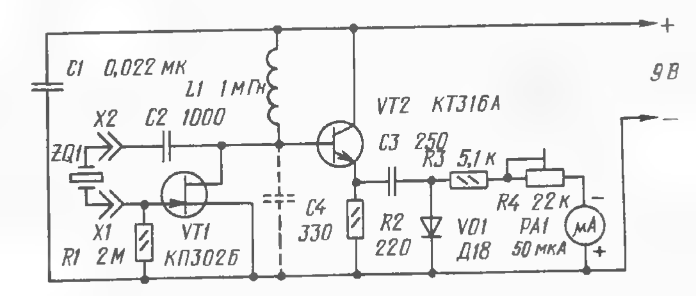
При работе с пробником его гнездо XS1 соединяют с входом вольтметра постоянного тока, а XS2 — с общим входом. Отсчет ведут по шкале напряжений постоянного тока в зависимости от поданного на вход пробника сигнала.

Следует учесть, что полу-полупроводниковым пробником можно измерять переменные напряжения до 300 В частотой до 200 МГц. При измерениях на диапазоне «1 В» переменным резистором установки нуля стрелку индикатора смещают на начальное деление шкалы переменных напряжений.

А. ЗАРХИН

г. Ташкент

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ



В журнале «Радио», 1982, № 8, с. 61 в заметке «Кварцевый генератор» (в разделе «За рубежом») была опубликована схема генератора, в котором могут работать кварцевые резонаторы на частоты от 100 кГц до 10 МГц. Проверив этот генератор в действии, я подключил к нему индикаторное устройство — получился прибор (см. рисунок), позволяющий проверять кварцевые резонаторы.

Подключая выводы резонатора к гнездам X1 и X2, можно по стрелке индикатора PA1 судить об амплитуде колебаний генератора. Сравнивая этот показатель для нескольких резонаторов, нетрудно выявить наиболее активный из них.

При указанных на схеме номиналах деталей генератор способен работать устойчиво в диапазоне частот примерно 4... 22 МГц. Подключение конденсатора C4 (показан штриховой линией) позволяет расширить диапазон генерируемых частот и сделать его равным 50 кГц... 40 МГц.

Налаживая прибор, подстроечным резистором R4 ограничивают отклонение стрелки индикатора, например, до конечного деления при подключении к прибору наиболее активного резонатора.

Ю. АГАФОНОВ (UA3TDL)

г. Горький

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

Как уже сообщалось в декабрьском номере журнала за прошлый год, в разработке реле времени по заданию ЗКБ приняло участие немало радиолюбителей. И сегодня еще приходят в редакцию сообщения об изготовлеиии подобных конструкций и их применении на практике.

Мастер производственного обучения Катынского (Смоленская обл.) СПТУ-34 В. Тимошенков прислал фотографию реле времени «Протон», изготовленного в радиокружке училища, которым он руководит. Диапазон выдержек реле 0,01...9999 с. В нем использовано 19 цифровых микросхем, 10 транзисторов, газоразрядные индикаторы, кварцевый резонатор, тринисторы и некоторые другие радиоэлементы.



КОГДА ПОЯВИЛСЯ РЕЗИСТОР

СТРОКИ ИСТОРИИ

Как слово «самолет» стало употребляться задолго до рождения авиации (вспомните сказочное «ковер-самолет»), так конденсатор и резистор — эти неизменные компоненты практически каждой радиоконструкции — появились намного раньше изобретения радио.

Первый электрический конденсатор — лейденская банка — как вы уже знаете из предыдущей статьи автора «Как «родился» конденсатор» («Радио», 1988, № 1, с. 39), появился в 1745 г. Банка была способна заряжаться от электростатического генератора (в 1752 г. американский ученый Б. Франклин показал, что ее можно заряжать также атмосферным электричеством) и накапливать сравнительно большой заряд.

Разряжая затем банку через электрические линии из различных материалов и жидкостей, удавалось проводить важные исследования, связанные с протеканием «электрического флюида». Так английский ученый В. Ватсон заметил в 1747 г., что металлы наилучшим образом проводят электричество, хотя вода тоже отличный проводник.

В работе, опубликованной в Трудах Лондонского королевского общества (академии наук) за 1759 г., Э. Делаваль показал, что хотя металлы как таковые являются проводниками, их оксиды в виде порошка оказывают «сопротивление прохождению флюида», т. е. представляют собой «резистеры» (resisters в написании Делаваля, от латинского глагола resistere — «сопротивляться»). Существенно, что Делаваль говорит о разной степени сопротивления. Что касается материала «резистеров», то ученый сделал пророческое предсказание: пленочные металлооксидные резисторы (будем теперь употреблять это слово в современном написании и без кавычек) — весьма распространенные в настоящее время радиокомпоненты.

Изготовленные Делавалем резисторы состояли из стеклянных трубок, наполненных сухим порошком оксида (окалины) свинца, олова или другого металла. В торцы трубок Делаваль вставил по отрезку проволоки, который он заделал сургучом. Один проволочный вывод (по современной терминологии) Делаваль подвешивал к кондуктору электростатического генератора, а другой держал в руке. Отводя заряд в землю через свое тело, ученый оценивал величину проводимости по искре и по собственному ощущению протекания «флюида».

Продолжая исследования электрических свойств материалов, друг и коллега Б. Франклина по электрическим опытам Э. Киннерслей писал в 1770 г. о хорошей электропроводности угля из некоторых древесных пород (вспомните углеродистые резисторы ВС, широко используемые до недавнего времени в радиолюбительских конструкциях). Он сообщал также, что успешно разряжал лейденскую банку через свое тело и жирную линию, проведенную на бумаге графитовым карандашом (вот он прообраз пленочной технологии!).

В 1772 г. итальянский ученый Д. Беккария констатировал существенный факт: «Металлы, хотя они значительно более податливы (т. е. проводящи), чем все другие тела, все же оказывают некоторое сопротивление, пропорциональное длине пути, который пробегает в них искра». Это высказывание подводит вплотную к известной вам из курса физики зависимости сопротивления проводника от его удельного сопротивления, сечения и длины.

Еще в 1746 г., сразу после воспроизведения «лейденского» опыта в классическом виде (разряд лейденской банки через свое тело), французский физик Ж. Нолле разряжал банку через цепочку людей, взявшихся за руки (во время разрядки все как один вскрикивали и подпрыгивали). В одном из опытов Нолле включил стеклянную трубку с водой между двумя людьми, стоящими в цепочке. Во время разрядки в трубке наблюдалось свечение.

Вероятно, от этого опыта отталкивался в своих исследованиях английский ученый Г. Кавендиш в первой половине 70-х годов XVIII века. Результаты исследований оставались неопубликованными более века. Ознакомившись с рукописями Кавендиша в 1871 г., английский физик Д. Максвелл написал: «В своих рукописях он обнаруживает знакомство с законами параллельного и последовательного соединения ⟨...⟩. Он провел весьма обширные исследования в области проводимости соляных растворов в трубках, которые можно уподобить проволокам из разных металлов. Создается впечатление, что он достоин еще больших почестей, так как превзошел Ома задолго до того, как были открыты постоянные токи» (цитируется по журналу «Квант», 1981, № 10, с. 17—22).

Вероятно, мы никогда не узнаем, почему Кавендиш не опубликовал результаты этих и других исследований, опередивших свой век.

Л. КРЫЖАНОВСКИЙ

г. Ленинград

Письмо в редакцию

Прочитал в декабрьском номере журнала за 1988 г. высказывания В. Высоцкого о разделе для начинающих и, в частности, о цикле статей «Осциллограф — ваш помощник» (с. 43). Согласиться с ними не могу.

Радиолюбительством занимаюсь давно, вовлек в эти занятия и двух своих сыновей. Считаю, что именно благодаря публикациям цикла статей мы научились проверять радиодетали, анализировать их неисправности, находить неисправности в каскадах радиоустройств.

В. Высоцкий пишет, что «ОМЛ-2М — осциллограф довольно примитивный...». Но ведь все сложное состоит из примитивного и если начинающий радиолюбитель поймет назначение всех органов управления «примитивного» ОМЛ-2М, ему нетрудно будет освоить и другие, «профессиональные» осциллографы, например, используемые в производственных условиях.

Хочу сказать несколько слов о практической помощи публикаций раздела для начинающих. Мы с сыновьями благодаря описаниям, опубликованным в этом разделе, собрали немало устройств для дома: реле времени для фотопечати, музыкальный звонок, переключатели гирлянд, различные транзисторные радиоприемники. А когда я увидел в ноябрьском номере журнала за прошлый год схему искателя неисправности гирлянды со световым индикатором, тут же собрал его на пластине гетинакса — ведь на лестничной площадке давно не горел свет и никак не удавалось найти место неисправности. Буквально в считанные минуты в тот же вечер очень точно нашел место обрыва сетевой проводки.

Вот почему категорически не согласен с оценкой В. Высоцкого и написал (впервые) письмо в редакцию.

А. ВОЙТЕНКО

г. Горький

ЗАМЕТКИ С ЛЕЙПЦИГСКОЙ ЯРМАРКИ

ТЕЛЕСТУДИЯ

В последнее время, посещая ту или иную международную выставку бытовой электроники, невольно удивляешься неисчерпаемости конструкторских идей, неуклонно двигающих вперед видео- и звукотехнику. Казалось бы, образцы современных проигрывателей и магнитофонов, лазерных воспроизводящих устройств и аппаратуры видеотехники достигли своей вершины, но, познакомившись с новинками, каждый раз убеждаешься, что их создатели находят все новые и новые оригинальные решения.

Немало их появляется на традиционных лейпцигских ярмарках. На подобном смотре прошлого года мне довелось побывать, познакомиться с изделиями многих фирм, в том числе и японских, которые и на этот раз продемонстрировали неиссякаемость технической мысли, способной наделять и без того достаточно совершенные телевизоры, видеомагнитофоны, устройства звукоусиления новыми интересными потребительскими свойствами.



Рис. 1. Камкордер

В этих заметках мне хотелось бы прежде всего рассказать о японской изобретательности, коснуться перспективных технических идей, потому что именно они, в кратчайшее время воплощенные в серийных образцах, и составляют формулу японского успеха в создании передовой бытовой техники.

Сегодня трудно кого-либо удивить, скажем, видеомагнитофоном. Он почти повсеместно стал (у нас, к сожалению, лишь становится) неотъемлемой частью «электронного досуга». Тем не менее фирма «Sanyo» представила на ярмарке модель VHR-D700(G), ставшую центром внимания всей «видеоэкспозиции».

Какие же новые технические идеи удалось осуществить разработчикам в новом аппарате? Они так расширили обычный набор функций видеомагнитофона, что превратили его в своеобразную домашнюю «телестудию». Во-первых, владелец может простым нажатием кнопки на инфракрасном пульте управления не только начать просмотр, скажем, спортивных программ, но и в нужный ему момент замедлить на экране движение спортсмена, чтобы наблюдать за элементами рождения рекорда. Для этого в новом видеомагнитофоне предусмотрен режим «многократного» стоп-кадра, в котором изображение делится на девять независимых «картинок» с возможностью их последовательного появления на экране. Можно также одновременно наблюдать сразу девять видеопланов, создающих интересный визуальный эффект.



Рис. 2. Мини-телевизор

Если же к видеомагнитофону подключить еще один видеомагнитофон, проигрыватель видеодисков, телекамеру, то появится возможность на основном видеоизображении «врезать окно»

и через него получать дополнительную информацию. Положение «окна» выбирается произвольно, поскольку его можно перемещать по всей площади экрана.

Не менее интересные возможности таит и другой спецэффект, получаемый на этом аппарате,— искусственный «наезд» на любую часть демонстрируемого изображения. По желанию оно увеличивается в 4, 6 или 9 раз, заполняя весь кадр. Применяя этот эффект, можно привлечь внимание к тем или иным деталям, которые заинтересовали зрителя.

Но, думается, показанный видеомагнитофон принципиально расширит и творческие возможности при создании собственных видеофильмов, особенно в сочетании с такими прогрессивными устройствами, ставшими за рубежом очень популярными, как камкордеры. Удобство камкордера состоит в том, что эта камера весьма компактна, ею можно вести видеозапись сюжета и одновременно звукового сопровождения, а затем сразу же либо на самом камкордере через встроенный в него видоискатель, либо на другом видеомагнитофоне просмотреть отснятый материал. Так, камкордер фирмы «JVC» (рис. 1), представленный на стендах ярмарки (он весит всего 1,2 кг), по качеству записи вполне сравним с профессиональными устройствами как по возможностям съемки, так и основным характеристикам. Его разрешающая способность по горизонтали — 400 линий, увеличение при «наезде» — 6 раз, минимально необходимая освещенность — 10 лк, система настройки на резкость — автоматическая; предусмотрены встроенный микрофон-«пушка», система автоматического наложения на снимаемый сюжет даты и времени съемки, просмотр записи через видоискатель. В видеомагнитофонной камере используется кассета формата VHS-C.

Использование камкордера в сочетании с видеомагнитофоном, о котором речь шла выше, открывает широкий простор для творчества и фантазии «режиссера». Поскольку сам камкордер, работающий в режиме воспроизведения, представляет собой обычный видеомагнитофон, легко осуществить монтаж будущего фильма. Облегчает это и ряд устройств видеомагнитофона, например, блок быстрого поиска нужного фрагмента видеофонограммы. А спецэффекты сделают фильм современным, ярким, «профессиональным». Нажатие на одну из кнопок управления позволяет превратить изображение в яркую мозаику, которая используется, например, в качестве видеопаузы между двумя фрагментами видеофонограммы или для перехода от одного плана к другому.



Рис. 3. Телевизор с экраном 84 см по диагонали

К сказанному следует добавить, что видеомагнитофон дает возможность записывать звуковое сопровождение в стереоварианте.

Существенные удобства дает и инфракрасный пульт управления, с которого практически осуществляют включение всех режимов, что особенно важно при монтаже видеосюжетов. Работу с пульта облегчает жидкокристаллический дисплей, индицирующий текущее время.

Широкий диапазон перечисленных возможностей видеомагнитофона обеспечивается применением цифровых методов обработки телевизионного сигнала, а также использованием блока памяти, объем которой достигает 1,5 мегабайта. Компактность аппарата (420×89×350 мм), его незначительная масса (всего 8 кг) достигнуты благодаря широчайшему применению специализированных микросхем высокой степени интеграции.

При знакомстве с подобными видеомагнитофонами сам собой напрашивался вывод, что они не только расширяют свои традиционные видеофункции, но и благодаря богатому выбору дополнительных возможностей дадут новый импульс в развитии видеолюбительства.

На стендах Лейпцигской ярмарки было представлено большое число различных телевизоров, но, пожалуй, самые интересные показала фирма

«Matsusita». Например, миниатюрный аппарат с жидкокристаллическим (ЖК) экраном с диагональю 7,5 см «Panasonic TC-L3»* (рис. 2). Такой минителевизор вряд ли можно назвать новинкой, тем не менее некоторые интересные новшества, примененные в карманном телеприемнике, заставляют по-другому взглянуть на эту технику. Например, удалось получить цветное изображение достаточной яркости. Этот эффект достигается применением специально разработанной ЖК структуры, так называемой активной жидкокристаллической матрицы, состоящей из 102672 элементов (276×372 элемента соответственно по вертикали и горизонтали). Они образуют триады, в которых каждый элемент светится красным, зеленым или синим цветом, и управляются отдельно. Благодаря этому воспроизводимые цвета отличаются мягкостью. Для повышения контрастности изображения и во избежание засветки ЖК экрана каждый элемент заключен в рамку, препятствующую проникновению света с боков элементов.

При слабой освещенности, чтобы не потерять яркость изображения, можно использовать специальный подсвет, находящийся позади экрана и просвечивающий ЖК матрицу.

Думаю, среди читателей найдется немало скептиков, у которых возникнет вопрос: зачем такой телевизор нужен? Одно из его преимуществ состоит в том, что он может быть использован в качестве монитора при съемках камкордером. Известно, что оперативный просмотр отснятого сюжета через видоискатель камеры возможен только в черно-белом варианте, а этого порой бывает недостаточно. Что касается применения телевизора по его прямому назначению, то он незаменим в поездке, в походе.

Словно демонстрируя диапазон своих возможностей — от габаритов карманных радиоприемников до размеров почти видеопроекционной установки,— специалисты фирмы создали телевизор «Panasonic TX-3370» с экраном 84 см по диагонали (рис. 3). В нем использована новая электронно-лучевая трубка с углом отклонения лучей 110°. Ее главные особенности заключены в уменьшении размеров люминофорных точек, благодаря чему горизонтальная разрешающая способность достигает 500 линий, и спрямлении кривизны поверхности экрана, снижающем сферические искажения, особенно по краям.

Видео — это, несомненно, одна из самых популярных и развиваемых сегодня областей бытовой электроники. О звукотехнике последнее время и пишут, и говорят меньше. А ведь магнитофоны, проигрыватели, усилители, акустические системы тоже продолжают совершенствоваться, несмотря на бытующее порой мнение — куда, мол, уж лучше? Действительно, если взять, скажем, современный высококачественный усилитель, то его характеристики, на первый взгляд, не нуждаются в дальнейшем улучшении. По-иному смотрят на это специалисты фирмы «Matsusita». На ярмарке они представили усилители класса «АА».

Не вдаваясь в схемотехнические подробности усилительной системы «АА», принцип ее построения и преимущества можно пояснить так: одновременно используются два типа усилителей — дифференциальный усилитель напряжения класса «А» и стабилизирующий усилитель тока, причем связываются они посредством специальной мостовой схемы. Управление по току и управление по напряжению осуществляются независимыми усилительными схемами, чем достигается практически идеальное усиление класса «А». Это выражается в низком уровне нелинейных искажений (0,0007 %), который не изменяется даже под влиянием комплексной нагрузки, то есть реальной акустической системы.

Еще одной важной конструктивной особенностью системы «АА» является полная развязка усилителя напряжения по отношению к нагрузке, поскольку ее возбуждение производится усилителем тока. Это имеет принципиальное значение для работы усилителей с низкоомными комплексными нагрузками.

На этом можно было бы и закончить, тем более, что именно так, на констатации того или иного зарубежного достижения в области бытовой электроники, заканчивались многие подобные отчеты об иностранных выставках, ярмарках и т. п. Сегодня, думается, одной констатации уже недостаточно.

Проходя по ярмарке, трудно удержаться от сравнения. Взять хотя бы раздел видео. Число видеомагнитофонов, камкордеров зарубежных фирм исчисляется десятками. У нас же до сих пор выпускается один-единственный видеомагнитофон. Впрочем, выпускается — громко сказано. Ничтожный в масштабах страны объем производства отечественного видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» сразу сделал его остродефицитным. Если же сравнить возможности «Электроники» с возможностями зарубежных аппаратов, то станет ясно, сколь велико здесь наше отставание. А где видеомагнитофонная камера? Ее ведь давно ждут любители.

Отстает технический уровень и наших телевизоров. Правда, в новых отечественных моделях уже предусмотрены инфракрасная система дистанционного управления всеми функциями телеприемника, универсальные транскодеры для просмотра в различных системах цветного телевидения, евро-разъемы для подключения видеотехники, однако на прилавках магазинов они еще не появились.

Тем временем технический прогресс идет дальше. Не за горами появление полностью цифровых видеомагнитофонов и телевизоров, перезаписываемых лазерных дисков, новых мощных бытовых персональных ЭВМ. А мы, увы, пока лишь догоняем...

Сколько же еще будет испытываться долготерпение нашего потребителя обещаниями и различными ссылками на «объективные трудности». Ведь каждому давно ясно: отставание отечественной бытовой электроники не может быть дальше терпимо. Преодолеть его, и возможно быстрее, просто необходимо.

Р. ЛЕВИН

Лейпциг—Москва

---

* «Panasonic» — торговый знак фирмы «Matsusita»

Магнитолы в 1989 году

Магнитолы являются одним из самых популярных видов бытовой радиоэлектронной аппаратуры (БРЭА). Это обусловлено тем, что комбинация магнитофона с радиоприемным устройством, усилителем мощности и громкоговорителями предлагает потребителю новые функциональные возможности, позволяет иметь универсальный компактный аппарат с неплохим качеством звучания и возможностью использования как в стационарных условиях, так и в носимом варианте.

Магнитолы постоянно пользуются большим спросом на внутреннем рынке и во всем мире, поэтому появляются все новые и новые модели, удовлетворяющие разнообразные вкусы широких масс потребителей.

На всесоюзной межреспубликанской оптовой ярмарке культтоваров промышленностью было предложено более 30 моделей магнитол для продажи населению в 1989 г. И хотя из года в год потребность населения в данном виде аппаратуры не удовлетворяется, радует, что дефицит ощутимо сокращается.

Так, по результатам работы оптовой ярмарки можно рассчитывать, что спрос на магнитолы в 1989 г. будет удовлетворен примерно на 80 %, тогда как в предыдущие годы он удовлетворялся всего на 50—60 %. Но делать очень оптимистические прогнозы на ближайшие год-два рано, так как в настоящее время имеется ряд причин, не позволяющих значительно увеличить выпуск этого вида БРЭА. Но, об этом ниже.

С ростом числа моделей магнитол увеличится и их дифференциация в расчете на различные слои потребителей. Например, на такие магнитолы, как «Рига-111», «Аэлита-102» и «VEF-262» спрос хоть и сокращается, но пока еще есть и поэтому выпуск этих аппаратов предполагается продолжить. Производство же магнитолы «Вега-326» прекращен. На смену им приходят модели более поздней разработки: «Вега-331», «Рига-311» («Радиотехника МЛ-6302»), имеющие более современный дизайн, меньшие габариты и использующие новые разновидности ударопрочных пластмасс с более разнообразной цветовой гаммой.

Краткие технические характеристики магнитол приведены в табл. 1, с расшифровкой функциональной насыщенности в табл. 2.

Подавляющее большинство моделей магнитол, выпускаемых отечественной промышленностью, стереофонические. Основные тенденции их развития — современный дизайн, дальнейшее улучшение технических характеристик, уменьшение габаритов и массы за счет применения новой элементной базы, улучшение эргономических характеристик.

Одним из направлений совершенствования эксплуатационных возможностей является создание двухкассетных магнитол.

Из предлагаемых двухкассетных магнитол большой популярностью пользуется «VEF-287 стерео». Она имеет четыре широкополосные динамические звуковые головки (по две в каждом канале), расположенные в двух плоскостях, что позволяет расширить диаграмму направленности излучения звука. Лентопротяжные механизмы расположены нетрадиционно, в горизонтальной плоскости. Все это придает ей оригинальный вид. Полная аналогия этой модели — «VEF-284 стерео», единственным отличием которой является один лентопротяжный механизм.

Еще одна оригинальная модель — магнитола «Томь РЭМ-209 стерео». Это двухкассетная магнитола, в которой использовано несколько современных принципов конструирования. Она состоит из автономных устройств: основного блока магнитофона с радиоприемным устройством и УМЗЧ, дополнительного магнитофона-проигрывателя, тюнера УКВ, которые можно использовать как в составе комплекса, так и раздельно. Отсоединяемая акустическая система из двух громкоговорителей позволяет обеспечить качественную панораму звучания с хорошей стереобазой. Стереофонический магнитофонный проигрыватель и тюнер УКВ можно использовать автономно со стереотелефонами. Все это делает модель универсальной и позволяет использовать для различных целей и в различном виде: как минирадиокомплекс, как магнитофонный проигрыватель, как УКВ стереотюнер, причем одновременно несколькими слушателями.

Другие модели двухкассетных магнитол выполнены в традиционном виде, т. е. лентопротяжные механизмы расположены в ряд в вертикальной плоскости и по краям расположены съемные или несъемные громкоговорители. Примером этого может быть стереофоническая двухкассетная магнитола «Меридиан РМД-250 стерео». Она имеет всеволновый радиоприемник, съемные громкоговорители, возможность записи и перезаписи стереофонических музыкальных и речевых программ, предусмотрена возможность индивидуального

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАГНИТОЛ

Модели магнитол	Радиоприемное устройство					
	Диапазоны	Реальная чувствительность, мВ/м, в диапазонах				Диапазон воспроизведения при приеме УКВ, Гц
		ДВ	СВ	КВ	УКВ	
«Арго-004-стерео»	ДВ, СВ, КВ1—КВ4, УКВ	2,0	1,0	0,3	0,005	31,5...15 000
«Арго РМ-006 стерео»	ДВ, СВ, КВ1-КВ2, УКВ	1,5	1,0	0,25	0,005	31,5...15 000
«Берестье-004 стерео»	ДВ, СВ, КВ1-КВ4, УКВ	2,0	1,0	0,3	0,005	31,5...15 000
«Медео-102 стерео»	СВ, КВ1-КВ3, УКВ	1,5	1,0	0,25	0,01	100...12 500
«Сокол-101 стерео»	ДВ, СВ, КВ1-КВ2, УКВ	1,5	0,7	0,15	0,01	125...10 000
«Рига-111»	ДВ, СВ, КВ1-КВ4, УКВ	2,0	1,5	0,35	0,01	100...12 500
«Аэлита-102»	ДВ, СВ, КВ1-КВ4, УКВ	2,0	1,5	0,35	0,01	125...12 500
«ВЭФ-287 стерео»	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,0	1,0	0,2	0,05	160...10 000
«ВЭФ-284 стерео»	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,0	1,0	0,2	0,05	160...10 000
«Рига-230 стерео» («Радиотехника МЛ-6201 стерео»)	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,5	1,5	0,5	0,05	125...12 500
«Томь РЭМ-209 стерео»	ДВ, СВ, КВ1—КВ2, УКВ	2,5	1,5	0,35	0,015	125...12 500
«Нерль-206 стерео»	ДВ, СВ, КВ1—КВ3, УКВ	2,5	1,5	0,35	0,015	125...12 500
«Нерль-206-1 стерео»	ДВ, СВ, КВ1—КВ2, УКВ	2,5	1,5	0,35	0,015	125...12 500
«ВЭФ-260-2»	ДВ, СВ1, СВ2, КВ1-КВ5, УКВ	2,0	1,0	0,2	0,05	125...10 000
«Меридиан РМД-250 стерео»	ДВ, СВ, КВ1-КВ3, УКВ	1,5	1,0	0,25	0,05	125...10 000
«Вега-328 стерео»	СВ, КВ, УКВ	—	1,5	0,5	0,05	200...10 000
«Вега-335 стерео»	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,0	1,2	0,4	0,1	100...10 000
«Вега-338 стерео»	ДВ, СВ, УКВ	2,5	1,5	—	0,05	160...12 500
«Вега-331»	ДВ, СВ, УКВ	2,0	1,5	—	0,1	125...10 000
«Рига-310 стерео»	ДВ, СВ, УКВ	2,5	1,5	—	0,05	120...10 000
«Рига-311» («Радиотехника МЛ-6302»)	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,5	1,5	0,5	0,1	125...10 000
«Меридиан-310 стерео»	ДВ, СВ, УКВ	2,0	1,5	—	0,1	250...10 000
«Нерль-308 стерео»	ДВ, СВ, УКВ	2,0	1,3	—	0,05	160...10 000
«Орбита-301 стерео»	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,5	1,5	0,5	0,05	120...12 500
«Россия РМД-314 стерео»	ДВ, СВ, УКВ	2,5	1,5	—	0,015	200...7100
«Сокол-301»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	—
«Амфитон-МР»	ДВ, СВ	2,0	1,5	—	—	—
«Дуэт-8101»	ДВ, СВ, КВ, УКВ	2,5	1,5	0,5	0,1	250...6300

прослушивания через головные стереотелефоны, работа с выносным микрофоном.

Другим примером может служить магнитола «Россия РМД-314 стерео». Она имеет трехдиапазонный радиоприемник, несъемные громкоговорители, возможность записи и воспроизведения на нормальной скорости, а также перезапись на нормальной и по-

Таблица 1

Параметры							
Магнитофон				Габариты, мм	Масса, кг	Функциональная насыщенность (расшифровка по табл. 2)	Цена ориентировочная руб.
Диапазон воспроизведения, Гц	Соотношен. сигнал/помеха, дБ, не менее	Коэффициент детонации ±, %, не хуже	Мощность выходная номинальная (максимальная), Вт				
80...14 000	50	0,25	3,5×2	500×320×130	7,9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 20, 23, 25	600
40...14 000	50	0,25	(5,0)×2	519×327×170	7,7	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 20, 22, 23, 25, 26	608
40...15 000	50	0,25	3,5×2	500×320×130	7,9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 20, 22, 23, 25	600
63...14 000	48	0,3	(4,5)×2	520×290×160	8,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 22 23, 25	650
40...14 000	50	0,3	4,0×2	480×190×295 295×185×175*	11,0	1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 17, 20, 22, 23, 24, 27	500
100...12 500	46	0,35	1,0	386×280×120	7,0	1, 2, 3, 4, 20, 22	328
100...12 500	46	0,35	1,0	390×260×100	5,0	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 24	328
60...10 000	46	0,35	2,0×2	550×200×135	6,6	2, 3, 4, 5, 13, 20, 27	560
60...10 000	46	0,35	2,0×2	470×200×295	5,5	3, 4, 5, 13, 20	455
40...12 500	48	0,25	5,0×2	520×230×230	12,0	2, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 25	550
63...12 500	48	0,3	5,0×2	580×175×140	7,0	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 25, 27	690
100...12 500	46	0,35	0,5×2	450×280×150	7,4	1, 2, 3, 5, 7, 9, 13, 14, 20, 22	450
100...12 500	46	0,35	0,5×2	450×280×150	7,2	1, 2, 3, 5, 7, 9, 13, 14, 20, 23	450
60...10 000	44	0,35	0,5	417×240×106	4,4	2, 3, 4, 8, 20, 23	270
60...12 500	48	0,35	(6,0)×2	592×189×180	7,6	1, 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 22, 23, 27	400
63...10 000	46	0,3	(5,0)×2	440×260×105	5,5	2, 3, 4, 5, 9, 13, 20, 22, 25	420
40...10 000	46	0,3	1,0×2	573×225×150	6,5	1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 17, 20, 22	480
40...12 500	46	0,25	(5,0)×2	466×140×155	3,1	2, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 20, 22	480
63...10 000	46	0,3	0,5	335×170×109	3,0	3, 4, 11, 12, 20, 22	260
40...12 500	48	0,2	(5,0)×2	500×164×122	3,6	2, 3, 4, 5, 11, 12, 13, 22, 25	350
100...10 000	46.	0,35	1,0	340×145×80	3,0	3, 4, 20, 22	230
200...10 000	46	0,35	0,5×2	250×140×75 132×101×70* 117×70×56**	1,0 0,5* 0,65**	3, 4, 11, 12, 13, 19	300
63...12 500	46	0,45	1,5×2	434×109×115	2,4	1, 2, 3, 10, 12, 16, 19, 20, 22	370
63...12 500	48	0,2	(5,0)×2	501×165×125	3,6	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 25	350
63...10 000	50	0,3	1,5×2	490×127×183	4,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 20, 22, 27, 28	450
63...12 500	38	0,4	(0,7)×2	455×150×105	3,0	10, 19, 20, 22	450
63...12 500	36	0,45	0,015×2 0,25	198×138×140	0,6	3, 4	145
40...14 000	46	0,4	2,0×2	380×140×95	1,5	10, 11, 13, 22, 26	350

* Параметры отсоединяемого громкоговорителя.
** Параметры отсоединяемого блока питания.

вышенной скоростях движения ленты. Имеется режим автоматического включения второго лентопротяжного механизма по окончании воспроизведения с первого и наоборот, а также режим одновременной работы в двух функциях: перезаписи на нормальной и повышенной скоростях и одновременного прослушивания программы от встроенного

радиоприемника или от внешнего источника.

Основную массу объема выпуска магнитол составляют однокассетные модели. Высшая группа сложности представлена моделями: «Берестье-004 стерео», «Арго-004 стерео», «Арго РМ-006 стерео». Эти модели имеют всеволновый радиоприемник, систему автоподстройки частоты, бесшумную настройку. В магнитолах несъемные двухполосные громкоговорители, встроенные микрофоны. В магнитофоне имеется возможность регулировать уровень записываемого сигнала как с помощью автоматической регулировки уровня записи, так и раздельными регуляторами с помощью индикатора уровня записываемого сигнала.

Первый класс представлен моделью «Медео-102-стерео». В ней применен встроенный бифонический процессор. Он работает в двух режимах: расширение стерео и бифония. При расширенном стерео эффект звуковой панорамы расширяется, как если бы громкоговорители раздвинули до 1,5...2 метров, что значительно улучшает звучание музыкальных программ. При работе в бифоническом режиме процессор позволяет при проигрывании специальной бифонической записи ощутить не плоскую звуковую стереофоническую панораму, а услышать звуковую перспективу этой фонограммы с помощью всего двух громкоговорителей, а не четырех, как в квадрофонии.

Цена бифонической системы немного выше стереосистемы, но намного ниже квадрофонической. В то же время эффект восприятия музыкальной программы при этой системе примерно тот же, что при квадро и лучше, чем при стерео. Кроме этого, отличительной особенностью модели является наличие автопоиска начала следующей или конца предыдущей фонограммы с автоматическим включением режима воспроизведения.

Разнообразием по дизайну и эргономическим показателям отличаются модели аппаратуры третьей группы сложности. Они более дешевы и общедоступны, обладают достаточно хорошими техническими характеристиками и звучанием.

Таблица 2

ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МАГНИТОЛ

Условные обозначения	Функции
1	Фиксированные настройки в УКВ
2	АПЧ в УКВ
3	Встроенный микрофон
4	АРУЗ
5	Устройство расширения стереобазы
6	Бесшумная настройка в УКВ
7	Система шумопонижения
8	Отстройка от помех при записи с встроенного приемника
9	Индикаторы уровня записи и воспроизведения
10	Переключатель типа лент
11	Полный автостоп
12	Индикатор напряжения питания
13	Регуляторы тембра по ВЧ и НЧ
14	Счетчик магнитной ленты
15	Возможность подключения внешнего таймера
16	Блочная конструкция
17	Возможность отсоединения громкоговорителя
18	Возможность отсоединения тюнера
19	Возможность отсоединения магнитной панели
20	Универсальное питание
21	Регенерация батарей
22	Возможность подключения головных телефонов
23	Индикатор точной настройки
24	Встроенные часы и таймер
25	Индикатор стереопрограммы
26	Эквалайзер
27	Два лентопротяжных механизма
28	Перезапись на повышенной скорости

Такие модели как «Вега-335 стерео», «Меридиан-310 стерео» имеют съемные акустические системы для создания хорошей стереобазы естественным путем за счет разнесения акустических систем. В других моделях с несъемными акустическими системами применены процессоры расширения стереобазы, что также дает хороший эффект при прослушивании стереофонических музыкальных программ.

Интересно отметить модели магнитол «Рига-310 стерео» и «Вега-338 стерео».

«Рига-310 стерео» появилась около года назад и сразу завоевала признание покупателей. К сожалению, магнитола, имеющая относительно невысокую цену, хорошие эргономические показатели и современный дизайн, все еще выпускается в недостаточных объемах. В «Риге-310 стерео» блок питания оформлен в отдельный корпус, в который вмонтирована сетевая вилка. Это позволило несколько снизить вес магнитолы и уменьшить габариты.

В магнитоле «Вега-338 стерео» он также вынесен в отдельный корпус, который подключается к магнитоле посредством разъема сбоку. Это не портит дизайна, в то же время при работе от батарей его можно отключить и вес магнитолы при этом становится меньше.

Хочется сказать еще об одном типе построения магнитол, называемом «кенгуру». Эти модели имеют магнитофон-приставку или магнитофонный проигрыватель, оформленный в виде отдельного блока с автономным питанием от батарей, который может использоваться самостоятельно с головными стереотелефонами. Радиоприемник с усилителем и громкоговорителями оформлены также в виде самостоя-

тельного блока, к которому подключается блок магнитофона посредством специального соединителя. Модели типа «кенгуру» завоевывают все большую популярность. Среди них можно назвать следующие модели: «Нерль-308 стерео», «Дуэт-8101» (без режима записи).

В заключение следует отметить некоторые трудности, которые препятствуют насыщению рынка магнитолами. Основной из них является дефицит лентопротяжных механизмов. Устранить его невозможно без увеличения выпуска имеющихся и разработки новых, более качественных двигателей. Примерно такое же положение происходит и с динамическими головками громкоговорителей. Ведь практически полностью отсутствуют высококачественные малогабаритные головки для портативной аппаратуры.

Сдерживает увеличение выпуска магнитол и дефицит магнитных головок, особенно износоустойчивых, например с применением твердых сплавов типа сендаст.

Дальнейшее уменьшение габаритов магнитол в значительной степени зависит от элементной базы. Наличие достаточного количества специальных микросхем широкого применения позволило бы выпускать магнитолы более компактные, легкие и дешевые. Кроме того, отсутствие некоторых специальных изделий электронной техники не позволяет встроить дополнительные сервисные устройства, например эквалайзер.

Все это во многом затрудняет проектирование портативной аппаратуры нового поколения. Остается надеяться, что в ближайшее время объединенными усилиями разработчиков, специалистов по элементной базе, химиков, технологов удастся добиться того, чтобы покупатель имел возможность знакомиться с ассортиментом магнитол не на выставках или по журнальным обзорам, а на прилавках наших фирменных магазинов «Орбита», «Радиотехника», «Электроника» и других.

А. НЕРЮЕВ,
К. НЕХОРОШЕВ

г. Москва

АКТУАЛЬНАЯ ПОЧТА

СОЗДАЕМ МУЗЕИ

Без прошлого нет будущего. Эту простую истину мы сегодня открываем заново. Узнавая прошлое, мы познаем самих себя, откуда мы есть такие, где наши истоки? А они у каждого человека начинаются с родных мест. Наверное поэтому так возрос в наши дни интерес к архивам, к музейному делу.

И в почте журнала стали появляться письма, где читатели рассказывают о рождении новой патриотической инициативы — создании самодеятельных музеев, посвященных истории возникновения связи в их родных местах.

Уголок почтовой станции начала века... Эта диорама открывает экспозицию музея связи в маленьком уральском городке Лысьва. О нем поведал в своем письме в редакцию общественный директор музея С. Голышев.

Здесь немало интересных экспонатов. Один из них — картина, на которой изображен старый бородатый человек, с удивлением вслушивающийся в неведомые ему звуки, доносящиеся из наушников. Это — коммунист с 1905 г., красный партизан периода гражданской войны Петр Алексеевич Козлов. Рядом с картиной, в рамке — пожелтевшая от времени газетная заметка, рассказывающая о героической жизни Петра Алексеевича. Кстати сказать, он — первый гражданин г. Лысьвы, которому в 1925 г. была установлеиа персональная радиоточка. Этот момент и запечатлен на картине.

Кружок же радиолюбителей, оказывается, появился в Лысьве еще раньше. Уже в июне 1925 г. здесь впервые услышали голос Москвы...

Музей в городе любят. Сюда часто приходят ветераны войны и труда, здесь принимаются комсомольские зачеты, провожают парней на службу в Советскую Армию, устраиваются выставки, в которых отражается развитие радиовещания в городе и районе.

Если в Лысьве музей связи уже работает, то в Житомире только создают. Его решили открыть связисты областного центра на территории комплекса построек бывшей почтовой станции — памятника архитектуры XIX века.

«... Эти постройки,— пишет в редакцию житомирский краевед С. Мокрицкий,— по свидетельству специалистов Института теории и истории архитектуры (г. Киев), наиболее полно сохранились из всех подобных, что размещены по бывшему почтовому тракту — Брест-Литовскому шоссе. Свое «почтовое» назначение эта магистраль утратила давным-давно. Но вот потоки туристов стали иа ней привычными. Так что быть на магистрали музею в самый раз».

Решеио, что в комплексе зданий бывшей почтовой станции разместятся не только экспозиция музея, но и новое отделение связи, обставленное в стиле ретро.

Стеиы почтовой станции пока что молча хранят увиденное ими за полтора столетия, а ведь здесь, как сообщает С. Мокрицкий, останавливался по пути из Парижа в Бердичев Оноре де Бальзак, отсюда бежал от царской охранки земляк житомирцев, видный польский революционер Зигмунт Сераковский, из этого города отправились в последний путь на допрос в Петербург декабристы Иван Горбачевский, братья Борисовы...

А разве не вызовет интереса у посетителей будущего музея связи имя еще одного нашего земляка — Артемия Любовича? Ведь недаром его называют «связистом революции». Этот замечательный человек — участник вооруженного Октябрьского восстания

в Петрограде, заместитель наркома почт и телеграфа молодой Советской республики, в последние годы жизни — заместитель председателя Совнаркома Белоруссии. Он был репрессирован в 1938 г., как «враг народа»... Свои первые трудовые шаги Артемий сделал в местной почтово-телеграфной конторе...»

И еще об одной удивительной страничке истории узнаем мы из письма, присланного С. Мокрицким.

...16 лет назад научный сотрудник Центрального музея связи имени А. С. Попова А. Кабелашвили обнаружил любопытнейшие документы, рассказывающие о строительстве на территории России в 1870 г. «индо-европейского телеграфа». С него началось сооружение телеграфных станций в Лондоне, Берлине, Варшаве, Житомире, Керчи, Сухуми, Баку... А затем в Тегеране, Бомбее, Токио. В 1880 г. через Житомир в разные страны было передано почти 43 тысячи телеграмм, в то время как во всей России их количество составляло немногим более 67 тысяч...

Одним словом, есть о ком и о чем рассказать в житомирском музее истории связи. Здесь, конечно, определенное место займет рассказ о радиолюбительском движении. В частности, о человеке удивительно интересной судьбы, ныне киевлянине — Викторе Александровиче Софроновиче. Еще в 1928 г., находясь на службе, в радиотехнической школе при одной из воинских частей, стоявшей тогда в Житомире, он построил первый образец действующего телевизора с диском Нипкова! На своей самодельной любительской радиостанции Софронович (его позывной был РА-56) установил связь со шведским летчиком Лундборгом, искавшим экспедицию Нобеля на Северном полюсе, и сообщил ему частоту, на которой работала радиостанция ледокола «Красин».

«Сейчас идет сбор материалов,— пишет в заключение краевед.— И очень хочется, чтобы в этом, по возможности, помогла многомиллионная читательская аудитория журнала «Радио».

Автор письма в редакцию — один из участников группы по созданию музея. Обращаясь к читателям журнала, он просит сообщить ему по адресу 262009, г. Житомир-9, ул. Витрука, 38-б, кв. 82 все, что кому-либо известно о людях, чья судьба связана с деятельностью почты, телеграфа, телефона в Житомире.

А вот письмо из старинного русского города Калуги. Там учащиеся средней школы № 15 под руководством преподавателя физики, большого энтузиаста радиодела Евгения Михайловича Маслова создали свой музей средств связи и радиолюбительства.

Поскольку Калуга — родина космонавтики, множество экспонатов, собранных юными краеведами, рассказывают о космических средствах связи. Здесь имеется большая коллекция антенн, в их числе есть антенна искусственного спутника Земли, подаренная школе космонавтами.

Но самое интересное то, что при калужском музее организован самодеятельный радиоклуб. Работают кружки радиоконструирования, радиоспорта, коллективная радиостанция. Ребята поддерживают радиосвязь с коротковолновиками всех континентов. Учатся радиолюбители работать и на телетайпах.

Как свидетельствуют письма в редакцию, создаваемые на местах маленькие музеи связи — разные. По-разному строят они и свою работу. Но делают одно общее большое и полезное дело. И это отрадно!

К сожалению, в основном радиолюбители остаются в стороне от такого нужного дела. Погибает история радиолюбительства, уходят люди, ее живые свидетели. Поэтому наш журнал обращается к своим читателям с призывом — заинтересуйтесь возникновением и развитием радио в том уголке, который вы называете своей родиной, собирайте реликвии и документы прошедших лет! Тем самым вы тоже впишете несколько бесценных строчек в историю Отечества.

Е. ТУРУБАРА

ОБМЕН ОПЫТОМ

Усовершенствование коммутатора

В журнале «Радио» № 12 за 1987 г. на с. 25 опубликована заметка А. Омельяненко «Управление реле одной кнопкой». Коммутатор, описанный в этой заметке, прост по схеме, не требует многоконтактной кнопки, но, как мне кажется, не лишен и некоторых недостатков, которые выявились при повторении конструкции. Прежде всего, недостаточно надежное закрывание тринистора при повторном нажатии на кнопку и неудовлетворительная помехоустойчивость устройства. Кроме того, вряд ли целесообразно применять мощный тринистор серии КУ201 или КУ202 для включения одного маломощного реле.

С учетом всего этого схема устройства была незначительно изменена (см. рис.): введен резистор R1, увеличена емкость конденсатора C1 и применен тринистор из серии КУ101. Надежность работы коммутатора и его помехоустойчивость значительно повысились, отпала необходимость подбирать резистор R2, так как устройство стало некритичным к параметрам применяемого тринистора.

Работа коммутатора тоже несколько изменилась. При первом нажатии на кнопку SB1 тринистор VS1 открывается в основном не током, протекающим через резистор R2, а импульсом зарядного тока конденсатора C1 через обмотку реле K1. Если бы тринистор открывался током, протекающим через резистор R2, то при следующем нажатии сразу же после закрывания тринистора и размыкания контактов K1.1 тринистор тут же открывался бы вновь, как это и происходило иногда в первоначальном варианте конструкции. Введение резистора R1 полностью устраняет этот недостаток.

Н. БАННИКОВ

г. Ижевск

ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Первый из них — цельностеклянный, а второй — пленочный, гибкий. СЭЛ6 — негатоскоп для просмотра рентгеновских и фотографических негативных снимков, оформленный в пластмассовом корпусе.

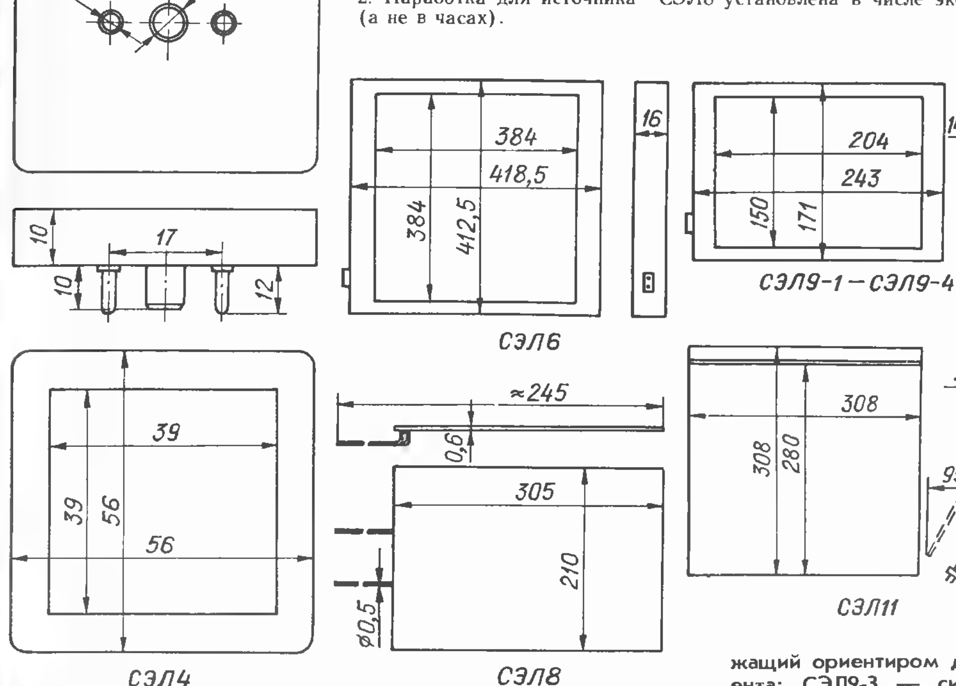
Плоские источники света СЭЛ9-1—СЭЛ9-4 рассчитаны на установку в рентгеновских кабинетах. СЭЛ9-1 предназначен для общего освещения помещения при проявлении рентгеноснимков; СЭЛ9-2 — светильник малой яркости, служащий ориентиром для пациента; СЭЛ9-3 — сигнальный фонарь с надписью «Не входить»; СЭЛ9-4 — плакат с изображением знака опасности.

Таблица 4

Плоские равномерные источники света

Прибор	Цвет свечения	L, кд/м²	$U_{пит}$, В	$H_{св}$, %	$f_{раб}$, кГц	$t_{нар}$, ч	Масса, г
СЭЛ1	Зеленый	100	350	10	1	180	2400
СЭЛ2	Зеленый	100	350	10	1	180	1700
СЭЛ3	Зеленый	100	350	10	1	180	2620
СЭЛ4	Белый	60	200	10	1	20	40
СЭЛ5	Зеленый, Синий	35	220	20	0,85	180	375
СЭЛ6	Зеленый	100	350	10	1	400	4100
СЭЛ8	Зеленый	25	220	15	0,85	25000[2]	80
СЭЛ9-1	Красный	5	280	20	1	400	1000
СЭЛ9-2	Зеленый	20	150	20	1	1000	1000
СЭЛ9-3	Желтый	30	300	20	1	400	1000
СЭЛ9-4[1]	Красный	10	350	20	1	400	1000
СЭЛ10	Зеленый	1	100	20	0,05	3000	20
СЭЛ11	Зеленый	200	350	15	20	3000	1500

Примечания: 1. Яркость и цвет свечения источника СЭЛ9-4 указаны для знака. Фон этого индикатора — зеленый, с яркостью L=60 кд/м². 2. Наработка для источника СЭЛ8 установлена в числе экспозиций (а не в часах).

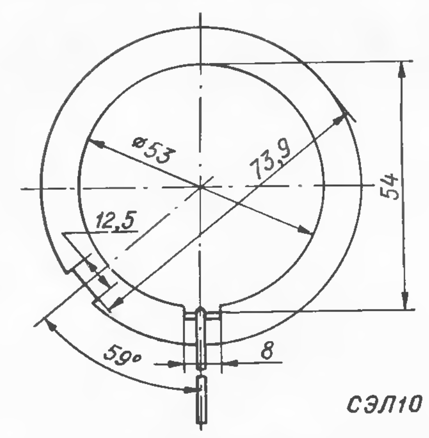


СЭЛ6 · СЭЛ9-1 — СЭЛ9-4 · СЭЛ4 · СЭЛ8 · СЭЛ11

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 2.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

Корпус приборов — пластмассовый. СЭЛ10 — слабый электролюминесцентный бескорпусный светильник кольцеобразной формы, предназначенный для подсветки номеронабирателя телефонного аппарата. СЭЛ11 — плоский равномерный настольный источник света для просмотра рентгеновских снимков при дневном освещении.



СЭЛ10

1,5
⌀77,5
11,2
0,5
200

А. АФАНАСЬЕВ,
А. ЮШИН

г. Москва

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ КФ548

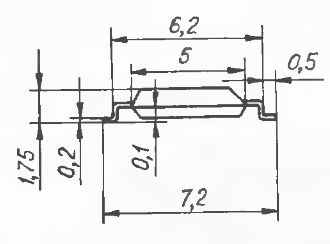
90·4·90
94.10.22 Приемник

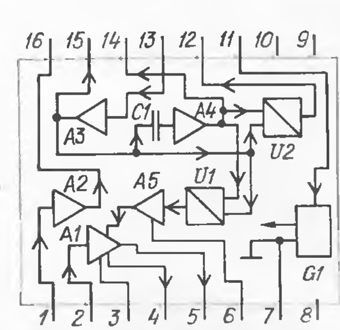
Микросхемы КФ548ХА1 и КФ548ХА2 составляют комплект для построения безындуктивного супергетеродинного радиоприемника ДВ и СВ диапазонов со сравнительно низким напряжением питания (3 В). Микросхемы выполнены по планарно-эпитаксиальной технологии на биполярных транзисторах с изоляцией элементов обратно смещенным p-n переходом. Обе микросхемы оформлены в пластмассовом корпусе Ф08.16-1 (его чертеж представлен на рис. 1), масса не более 1 г. Меткой, определяющей положение вывода 1, служит верхний передний срез корпуса, выполненный более скошенным, чем остальные.

Усилитель ПЧ КФ548ХА1 с АРУ и АМ детектором выполнен на активных RC-фильтрах. Микросхема выполняет следующие функции: нерегулируемое усиление сигналов с частотой 465 кГц; основное подавление сигналов, проникающих в паразитных полосах пропускания пьезокерамического фильтра, и подавление проникающих в детектор сигналов с частотой гетеродина; ограничение полосы шумов перед амплитудным детектором; формирование дифференциального выходного сигнала для управления двуполупериодным детектором и работа в качестве фазоинвертора; задание напряжения смещения для детектора.

Структурная схема КФ548ХА1 показана на рис. 2. Входной сигнал через вывод 2 поступает на вход регулируемого усилителя тока А1 с низким входным сопротивлением. Далее сигнал проходит через трехзвенный RC-фильтр, активными элементами которого служат инвертирующие усилители А2—А4, выполненные по схеме ОК—ОЭ и работающие как избирательные преобразователи ток — напряжение. Сигнал с выхода детектора АРУ после усиления усилителем А5 с цепью задержки управляет коэффициентом передачи тока регулируемого усилителя А1. Постоянную времени цепи задержки АРУ задают конденсатором, подключаемым к выводу 6. Детектор сигнала U2 выполнен по двуполупериодной схеме и имеет открытый коллекторный выход (вывод 12). Внутренний стабилизатор G1 обеспечивает относительную независимость параметров микросхемы от напряжения питания.

10
0,44. 16 выв.
1
0,63
1,25
8,75
16 9
Ключ 1 8



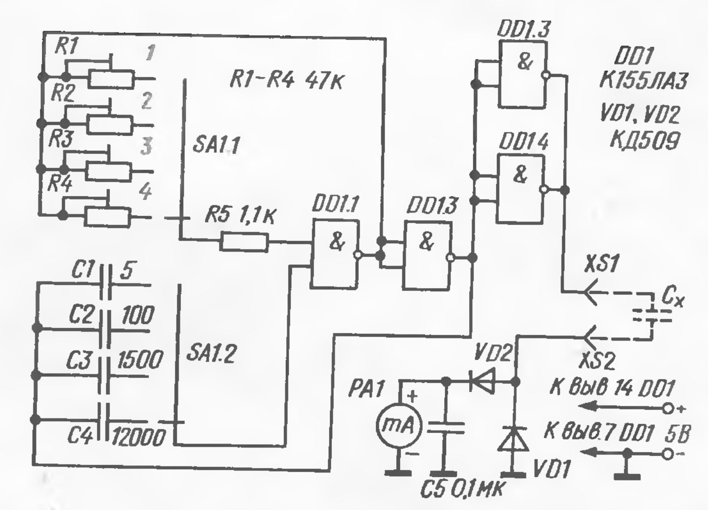


(Продолжение следует)

А. ДЕМИН,
С. КОРШУНОВ,
И. НОВАЧЕНКО

г. Москва





ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ НА ЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОСХЕМЕ

Ниже предлагается простой по схемотехническому решению измеритель емкости, который может изготовить даже начинающий радиолюбитель. Тем не менее устройство обладает точностью измерения порядка 4 %, что вполне приемлемо при многих радиолюбительских работах.

Схема измерителя емкости приведена на рис. 1. Прибор имеет четыре поддиапазона, определяемых положением переключателя SA1. В положении 1 измеряются конденсаторы с емкостью до 50 пФ, 2 — до 500 пФ, 3 — до 5000 пФ и 4 — до 0,05 мк.

На элементах DA1.1 и DA1.2 выполнен генератор прямоугольных импульсов. Частота генерации зависит от емкости конденсатора и сопротивления резистора, включаемых в цепи обратной связи переключателем. Она наибольшая в положении переключателя 1 и наименьшая — в положении 4.

Логические элементы DD1.3 и DD1.4 включены параллельно. Это обеспечивает достаточно большой зарядный ток измеряемого конденсатора C_x, который подключается к гнездам XS1 и XS2. Повышение зарядного тока снижает влияние сопротивления утечки конденсатора C_x на показания индикатора.

Индикация осуществляется стрелочной измерительной головкой с током полного отклонения 1 мА и сопротивлением рамки 240 Ом. Важным условием точности работы является подбор диодов VD1 и VD2 — они должны быть высокочастотными и иметь одинаковые параметры.

Настройку измерителя емкости производят отдельно на каждом поддиапазоне. Переключатель диапазонов устанавливают в соответствующее положение. К гнездам подключают конденсатор с точно известной емкостью. Подстройкой одного из подстроечных резисторов R1 — R4 (соответствующего поддиапазона) добиваются нужного показания по шкале индикатора.

Четириобхватен капацитетмер.— Млад конструктор, 1987, № 9, с. 14

АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Несложная конструкция двухкаскадного широкополосного антенного усилителя предназначена для усиления сигналов в телевизионном диапазоне ДМВ.

На входе усилителя включен настраиваемый полосовой фильтр L1C2C3 с полосой пропускания порядка 50 МГц в пределах с 21-го по 60-й канал телевизионного диапазона. Транзисторы VT1 и VT2 включены по схеме с общим эмиттером.

Первый каскад работает при токе коллектора транзистора 7 мА и в бо́льшей степени определяет такие параметры усилителя, как уровень шума и перекрестную модуляцию.

Второй каскад определяет общий коэффициент усиления, который составляет 25 дБ. Коллекторный ток транзистора VT2 выбран в пределах 25 мА.

Вход и выход усилителя несимметричные и рассчитаны на подключение коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом.

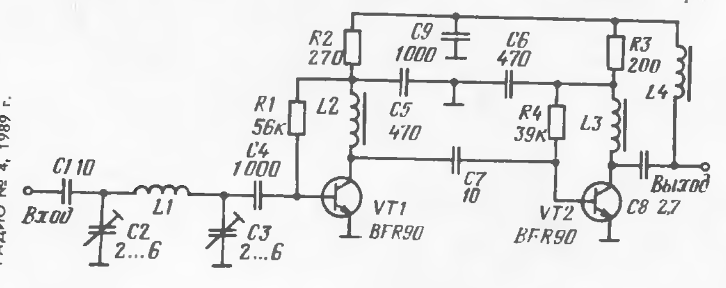
Питание осуществлено напряжением +12 В и подается через фидер. Дроссель L4 имеет индуктивность 10 мкГ и намотан на ферритовом кольцевом магнитопроводе.

Катушка L1 выполнена посеребренным проводом диаметром 2 мм, имеет полвитка и отформована на оправке с внешним диаметром 4 мм.

Дроссели L2 и L3 имеют по 3 витка, намотанных проводом ПЭЛ-1 0,2 на ферритовых кольцевых магнитопроводах.

Элементы усилителя смонтированы на печатной плате из стеклотекстолита, которая заключена в металлический экран.

Радио, телевизия, электроника, 1988, № 3, с. 34

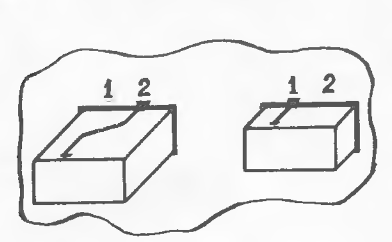


Примечание редакции. Дроссели L2 и L3 следует намотать на магнитопроводах из феррита марок 10ВНП, 20ВНП, L4 — на магнитопроводе из феррита с магнитной проницаемостью не менее 1000. Транзисторы BFR 90 можно заменить любыми мощными транзисторами, рассчитанными на работу в СВЧ диапазоне (КТ606, КТ610, КТ640, КТ913 и др.).

УКАЗАТЕЛЬ ПОЛОЖЕНИЯ КНОПКИ П2К

Радиолюбители в своих конструкциях часто применяют переключатели П2К. Они миниатюрны, удобны в управлении, кнопки современно выглядят на лицевой панели. Однако у переключателей с независимой фиксацией по положению его кнопки трудно определить, нажата она или нет. Иногда над кнопкой возле надписи, характеризующей функциональную роль переключателя, наносят символы, показывающие положение кнопки.

Между тем известен другой, более наглядный способ отображения режима работы переключателя П2К. На кнопку наносят контрастную зигзагообразную линию, как это показано на рисунке. Эта линия при нажатии на кнопку и ее отпускании указывает на соответствующие символы, характеризующие режим работы переключателя. На рисунке справа кнопка находится в нажатом состоянии и метка показывает на включение канала 1, а слева — в ненажатом, работает канал 2.



В. РАЗУМНЫЙ
г. Воронеж

ПЕРЕДЕЛКА РОЗЕТКИ СГ-5

Розетка разъема СГ-5 (или СГ-3), как известно, рассчитана для установки на панель. Если же возникнет необходимость монтажа розетки на кабеле, ее придется несколько доработать, при этом потребуются детали от штыревой ответной части СШ-5 разъема.

От вилки СШ-5 понадобятся кожух и стальные полуобоймы. Обе полуобоймы укорачивают, обрезав переднюю часть до кругового выпуклого пояска.

Стальной стакан розетки СГ-5 распиливают по образующей, осторожно разгибают, извлекают пластмассовую колодку с контактами и подпиливают ее кольцевой выступ надфилем так, чтобы колодка надежно фиксировалась в пазах полуобойм, подобно колодке от вилки СШ-5. После этого розетку разъема можно монтировать на конце кабеля.

Таким же образом можно изготовить кабельный разъем и из розетки ОНЦ-ВГ.

С. ПРОКОПЬЕВ
р. п. Умет Тамбовской обл.

КРЕПЛЕНИЕ ТОНКОГО СВЕРЛА

Многие радиолюбители для сверления отверстий в печатных платах пользуются самодельными сверлилками, изготовленными на базе небольших электродвигателей. Больше всего хлопот здесь доставляет установка и смена сверла. Я решил эту проблему следующим образом.

Прямо в торце вала электродвигателя я просверлил осевое отверстие диаметром 1,3 мм и глубиной 10 мм. Нагрев паяльником вал и повернув двигатель отверстием вверх, заполняю отверстие канифолью и вставляю хвостовик сверла. Двигатель включаю и слегка придерживаю сверло пинцетом. После застывания канифоли сверло оказывается прочно закрепленным.

Для замены сверла вал снова нагреваю паяльником.

А. АНИСИМОВ
г. Климовск Московской обл.

* * *

Для крепления тонкого сверла на валу электродвигателя (если диаметр вала не слишком велик) удобно использовать узлы разбитого стеклянного медицинского шприца. Стальное дно шприца освобождают от остатков стекла, рассверливают отверстие и плотно напрессовывают на вал двигателя посадочным конусом наружу.

Сверло укрепляют в наконечнике иглы. Для этого иглу удаляют, отверстие наконечника рассверливают тем сверлом, которое нужно установить. Хвостовик сверла облуживают и впаивают в наконечник.

Таким образом изготовляют необходимый набор сверл. Если сверло сломалось, нагревают наконечник паяльником, тонким шилом выталкивают обломок и впаивают новое сверло.

А. ЗАХАРОВ
г. Каменногорск Ленинградской обл.

СКЛЕИВАНИЕ ПОЛИСТИРОЛА

При изготовлении и ремонте коробок из листового полистирола радиолюбители обычно используют бензол, ацетон, дихлорэтан, клеи «Марс», «Уникум» и др. Оказывается, прочный клеевой шов может обеспечить жидкость «Домал»

(производство ГДР) — средство для удаления пятен с тканей, которое можно купить в наших магазинах бытовой химии.

Склеиваемые поверхности смачивают жидкостью, плотно прижимают одну к другой и выдерживают сжатыми в течение 4...6 ч. После этой выдержки можно приступать к дальнейшей обработке изделия.

А. СИКОРСКИЙ
г. Кишинев

САМОДЕЛЬНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ ЗАЖИМЫ

Зарядное устройство к автомобильной аккумуляторной батарее удобно подключать проводами с пружинными зажимами. Такие зажимы нетрудно изготовить из бельевых пластмассовых прищепок (см. фото).

Прищепку разбирают, и к каждой губке прикрепляют (винтами или бандажом из полосы жести) латунные контактные накладки шириной 12 мм и толщиной 1,5 мм. Накладки губок соединяют коротким отрезком экранирующей оплетки, припаивая его концы с внутренней стороны накладки. К одной из накладок припаивают гибкий изолированный провод сечением не менее 0,8 мм^2 и собирают зажим.

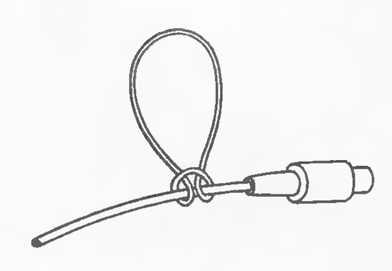
Таким же образом изготавливают и второй зажим. Прищепки лучше выбрать разного цвета: одну — красного, а другую — синего.



А. ИВАНОВ
г. Кедайняй Литовской ССР

ХРАНЕНИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ШНУРОВ

Соединительные шнуры бытовой аппаратуры для хранения удобно сматывать в небольшую бухту и фиксировать резиновым кольцом. Чтобы кольцо всегда было «при шнуре», его надо петлей затянуть на нем вблизи колодки разъема, как показано на рисунке.



В. ГЕРАСИМОВ
г. Пермь

ДОРАБОТКА МАЛОГАБАРИТНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

В статье, опубликованной в «Радио», 1987, № 5, с. 62, С. Дорошевич описал остроумную конструкцию миниатюрного многопозиционного переключателя на базе переменного резистора СПО. Однако, как показала эксплуатация, у него через некоторое время ухудшается качество изоляции между соседними выводами. Причиной этого явления служит постепенное истирание графитовой вставки на движке и попадание порошка графита в зазоры между контактными площадками.

Более длительную безотказную работу переключателя обеспечивает замена графитовой вставки стальным шариком диаметром 2...2,4 мм от шарикоподшипника. Для этого отверстие в лепестке движка надо рассверлить до диаметра, обеспечивающего надежную фиксацию шарика.

М. РОЖКО
г. Ленинград

